



## **FS POSEIDON Expedition 175**

**175/1: Ostgrönländischer Kontinentalrand (65° N)**

**Aberdeen - Reykjavik, 9.10. - 21.10.1990**

**175/2: Sedimentation am Kolbeinseyrücken  
(nördlich von Island)**

**Reykjavik - Kiel, 21.10. - 1.11.1990**

**Herausgegeben von  
J. Mienert und H.- J. Wallrabe-Adams  
mit Beiträgen der Fahrtteilnehmer**

**GEOMAR**  
Forschungszentrum  
für marine Geowissenschaften  
der Christian-Albrechts-Universität  
zu Kiel

**Kiel 1992  
GEOMAR REPORT 11**

**GEOMAR**  
Research Center  
for Marine Geosciences  
Christian Albrechts University  
in Kiel

**Herausgeber:** Jörn Thiede

**Editor:** Jörn Thiede

**GEOMAR REPORT**  
ISSN 0936 - 5788

**GEOMAR REPORT**  
ISSN 0936 - 5788

**GEOMAR**  
Forschungszentrum  
für marine Geowissenschaften  
D-2300 Kiel  
Wischhofstr. 1-3  
Telefon (0431) 7202-0  
Telefax (0431) 72 53 91, 7 20 22 93, 72 56 50

**GEOMAR**  
Research Center  
for Marine Geosciences  
D-2300 Kiel / Germany  
Wischhofstr. 1-3  
Telephone (49) 431 / 7202-0  
Telefax (49) 431 / 72 53 91, 7 20 22 93, 72 56 50

---

## **Vorwort**

Die Reise 175 des F.S. POSEIDON gliederte sich in zwei Abschnitte, die unabhängigen Forschungsprojekten dienten.

Der erste Abschnitt, vom 09.10.90 bis 21.10.90 (Aberdeen - Reykjavik), galt geologisch-geophysikalischen Untersuchungen des ostgrönlandischen Kontinentalfalles westlich der Dänemark-Straße im Bereich des Kangerdlugssuaq Fjordes (65° N). Ziel des von der DFG geförderten Projektes war die Rekonstruktion der Sedimentationsprozesse im Wechsel Glazial/Interglazial.

Der zweite Abschnitt, vom 22.10.90 bis 01.11.90 (Reykjavik - Kiel), fand im Rahmen des vom BMFT geförderten Projektes "Der Grönland-Schottland-Rücken: Moderne submarine Geodynamik des wichtigsten Hot-Spot-Systems der Weltmeere" statt. Die Reise 175/2 diente dem Teilprojekt D (GEOMAR Forschungszentrum): "Altersbestimmung und Zusammensetzung sedimentärer Ablagerungen in der Nähe des aktiven mittelozeanischen Rückens". Das engere Arbeitsgebiet lag zwischen der Insel Grimsey und ca. 68° N. Ziel war die Untersuchung und Beprobung von Sedimenten im südlichen Kolbeinsey Rücken.

J. Mienert, H.-J. Wallrabe-Adams

## INHALT

### I. F.S. POSEIDON, Reise 175/1: **Ostgrönländischer Kontinentalhang (65° N)** Aberdeen - Reykjavik, 09.-21.10.90

1	Zielsetzung	9
2	Wissenschaftliche Programme	9
2.1	Sedimentphysik	9
2.2	Grounded ice sheets	11
2.3	Diatom studies	11
2.4	Morphology under influence of glacial transport processes	12
2.5	Stylassteriden in der Dänemarkstraße	13
3	Fahrtverlauf	14
3.1	Anreise	14
3.2	Wissenschaftliche Arbeiten vor Ostgrönland	16
3.3	Rückreise	18
4	Geräteeinsätze	18
4.1	Huntec/Airgun	18
4.2	Großkastengreifer und Kastenlot	19
5	Erste wissenschaftliche Ergebnisse	20
5.1	Morphologie	21
5.2	Sedimente	24
6	Literatur	28
7	Wissenschaftliche Teilnehmer	29
8	Danksagung	29
9	Seismische Profile	30
10	Kernstationen und 3.5 kHz-Profil-Fahrten	31
11	Sedimentbeschreibung	32
12	3.5 kHz-Profil-Fahrten	34

### II. F.S. POSEIDON, Reise 175/2: **Sedimentation am Kolbeinsey Rücken** **(nördlich von Island)** Reykjavik - Kiel, 21.10.-01.11.90

1	Zielsetzung	39
2	Fahrtverlauf	40
3	Einsatz der Großgeräte	43
4	Ergebnisse	44
4.1	Morphologie, Struktur und Sedimentverteilung	44
4.2	Sedimentologie	47
5	Zusammenfassung und Danksagung	53
6	Literatur	54
7	Fahrtteilnehmer	54
8	Liste der Lotprofile (3.5 kHz-Sedimentecholot)	55
9	Stationsliste	56
10	Lithologische Profile	

Forschungsschiff POSEIDON

Reise Nr. 175/1 - Teil I

09.10. bis 21.10.90

Aberdeen - Reykjavik

**Ostgrönlandischer Kontinentalhang (65° N)**

Fahrtbericht

Jürgen Mienert

GEOMAR

Forschungszentrum für marine Geowissenschaften  
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wischhofstr. 1-3, 2300 Kiel 14, F.R.G.

INHALT

1	Zielsetzung	9
2	Wissenschaftliche Programme	9
2.1	Sedimentphysik	9
2.2	Grounded ice sheets	11
2.3	Diatom studies	11
2.4	Morphology under influence of glacial transport processes	12
2.5	Stylasteriden in der Dänemarkstraße	13
3	Fahrtverlauf	14
3.1	Anreise	14
3.2	Wissenschaftliche Arbeiten vor Ostgrönland	16
3.3	Rückreise	18
4	Geräteeinsätze	18
4.1	Huntec/Airgun	18
4.2	Großkastengreifer und Kastenlot	19
5	Erste wissenschaftliche Ergebnisse	20
5.1	Morphologie	21
5.2	Sedimente	24
6	Literatur	28
7	Wissenschaftliche Teilnehmer	29
8	Danksagung	29
9	Seismische Profile	30
10	Kernstationen und 3.5 kHz-Profil-Fahrten	31
11	Sedimentbeschreibung	32
12	3.5 kHz-Profil-Fahrten	34

# **1 Zielsetzung**

Die POSEIDON Forschungsreise 175/1 (Abb. 1) diente einer geophysikalisch-sedimentologischen Untersuchung des ostgrönländischen Kontinentalhanges (65° N) westlich der Dänemarkstraße, einer Schlüsselregion für die Tiefwasserzirkulation im nördlichen Nordatlantik. Hauptziel war die Rekonstruktion der glazial/interglazialen Entwicklungsgeschichte von Sedimentationsprozessen. Bewegungen von Eismassen, Schmelzwässern und Sedimenten aus den angrenzenden Fjordgebieten Grönlands (hier: Kangerdlugssuaq Fjord) sowie Änderungen in den südgerichteten, kalten Wassermassen des Arktischen Ozeans können sich im Meeresbodenaufbau dokumentieren. Um dieser Frage und möglichen Zusammenhängen zwischen dem Auf- und Abbau von Eismassen auf dem Schelf und den Änderungen im Ostgrönlandstrom nachzugehen, wurden seismische Profile (Airgun, Huntex boomer, 3.5 kHz-, 12 kHz- und 18 kHz-Sedimentecholot) vom Kontinentalhang zum Schelf aufgenommen und Sedimentproben mit Kastenloten und Großkastengreifern vom Meeresboden entnommen. Weiterhin war die mögliche Verbreitung von subarktischen Tiefwasserkorallen-Bänken am Schelfrand mit akustischen Methoden zu untersuchen und mit Probenahmen zu dokumentieren.

## **2 Wissenschaftliche Programme**

Im Zusammenhang mit diesen Zielsetzungen standen folgende Teilprogramme:

### **2.1 Sedimentphysik**

(J. Mienert & R. Endler)

Auf dem äußeren Schelf wurden weitverbreitete Geschiebemergelvorkommen nachgewiesen, die ein wichtiges Indiz für das Vordringen von kontinentalen Eismassen sind. Am Geschiebemergel sollen Messungen von Kompressionswellengeschwindigkeiten, akustischen Impedanzen und Reflexionskoeffizienten durchgeführt werden, um eine mehr quantitative Auswertung und Interpretation von akustischen Profilmessungen von Geschiebemergelvorkommen vom inneren zum äußeren Schelf zu ermöglichen.

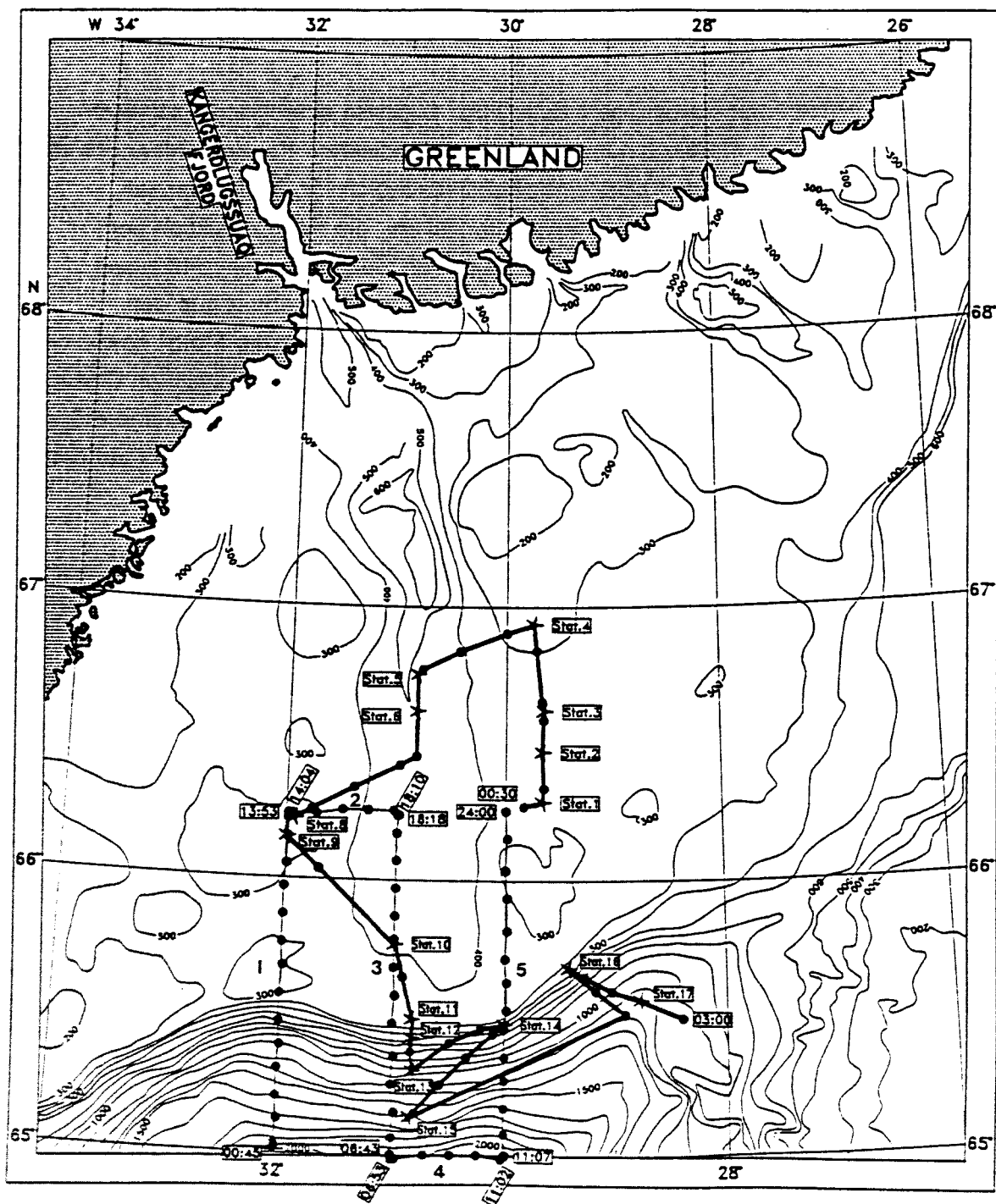


Abb. 1: Seismische Profildfahrten und Kernstationen im Arbeitsgebiet vor Ostgrönland westlich der Dänemarkstraße. Die Punkte markieren volle Stunden. Die Zeitangaben markieren den Beginn und das Ende der seismischen Profile (Huntec und Airgun).



Untersuchungen der Wechselbeziehungen zwischen akustischen und sedimentologischen Kenngrößen und die Entwicklung von Vorhersagemodellen für akustische bzw. sedimentologische Merkmale (Endler, 1990) waren ein weiteres wichtiges Ziel. Das Meßprogramm soll die Bestimmung von Ausbreitungsgeschwindigkeit und Dämpfung von Kompressionswellen, Feuchtraumgewicht, spezifischem Gewicht, Porosität und Wassergehalt in tonigen Sedimenten beinhalten. Zudem soll eine Analyse des Stoffbestandes durchgeführt werden.

## **2.2 Grounded ice sheets**

(B. Larsen)

As a result of recent work on the Antarctic shelf, a model for the construction on glacial influenced shelves was developed. According to this model most of the permanent deposition takes place on the continental slope during maximum extension of the glaciers to the shelf edge. Sedimentation in interglacial periods takes mostly place in the fjords and in the inner and deeper parts of the landward deepening shelf and especially in longitudinal and transverse troughs - as the Kangerdlugssuaq trough - or in ice berg furrows. In order to test this model occurrences of overconsolidated till near the shelf edge, as an indicator of grounded ice sheets, were of major interest. Further the model implies that the sediments on the continental slopes would consist of normally consolidated "flow tills" from the glacial maximum possibly underlayered with better sorted current deposits from interglacial times or lag deposits formed by erosion in glaciomarine deposits. The fauna and flora in this type of deposits may offer a possibility of dating the sequences. If we could proof the existence of the glacial and especially the fossil-containing interglacial deposits we may argue that a ODP bore hole through the thick prograding sedimentary sequence at the mouth of the Kangerdlugssuaq channel may recover the history on glaciation and current activity in interglacial times.

## **2.3 Diatom studies**

(K. Williams)

Diatom and opal analyses will be done on any suitable core collected during the cruise. The objective is to assess the rate of environmental change as reflected in

the downcore record. In addition any suitable sample will be analyzed for present day biogenic silica and diatom content.

## **2.4 Morphology under influence of glacial transport processes**

(U. Herzfeld)

- Conclusions from geostatistical analyses of side scan sonar and seismic surveys

The morphology in the study area off Greenland is influenced by the glaciology to a depth of about 450 m. The objective of the investigations is to reconstruct transport processes of icebergs and sedimentation/sediment flow dynamics. To that extent, geostatistical methods will be applied to retrieve direct and indirect information from side scan sonar data.

The term "geostatistics" is understood in the sense of Matheron and his school in Fontainebleau, France, as the theory of regionalized variables. Geostatistical estimation comprises kriging methods, a family of least squares optimum estimation techniques, which proceed in two steps: 1. analysis of the spatial data structure (variography), 2. estimation (interpolation/extrapolation, prediction).

Geostatistical estimation results in a highly detailed and reliable cartographical representation of submarine morphology (direct information). Besides its role in the estimation process, variography is of interest of its own, as it provides information on the spatial properties of the variables (e.g. spatial continuity, differentiability, range covariance). The main question is: How does this relate to the geology (morphological properties, surface roughness, sediment petrography, physical sediment properties)? This indirect information can be approached by classifying ocean bottom properties, using categories, and relating these categories to classes of variogram models, obtained from the different data sources. To give an example, in similar but simpler studies in the Weddell Sea, Antarctica, areas with recent sedimentation could be distinguished from areas without sediment cover by the type of the variogram model obtained from a subset of bathymetric data from the respective areas.

Unfortunately, digitizing equipment was not brought on board and digitized data were not recorded so that the suggested project cannot be carried out. We discuss-

sed the possibility of digitizing the analog seismic data, but the high resolution information will most probably be lost. The significance of a relationship between physical sediment properties and the results of the geostatistical variography depends greatly on the high resolution information.

## **2.5 Stylasteriden in der Dänemarkstraße**

(A. Freiwald)

Einen ersten Hinweis auf ihre Existenz gaben Bruchstücke von umgelagerten Stylasteriden in den Oberflächensedimenten des ostgrönländischen Kontinentalhanges westlich der Dänemarkstraße (beprobte auf der Kangerdlugssuaq-Expedition 1988).

Stylasteriden sind kalkabscheidende Hydrozoen, die bis zu 30 cm hohe, massive Gerüste zu bilden vermögen. Im tieferen Schelfbereich sind sie häufig mit azooxanthellaten Korallen (*Lophelia pertusa*) vergesellschaftet. Letztere sind zur Konstruktion von Riffstrukturen befähigt. Gerüstbildende Tiefwasserkorallen bilden oft ellipsoide Erhebungen am Meeresgrund aus, die eine Länge von einigen zehn Metern und eine Höhe von mehreren Metern aufweisen (Messing et al., 1990) oder zu einigen Kilometer langen Linearen (Hovland, 1990) anwachsen können.

Aus diesem Grunde wurde unter Einsatz des 3.5 kHz- und des 18 kHz-Sedimentecholotes auf domartig isolierte morphologische Erhebungen besonders an der äußeren Schelfkante geachtet.

Bei 65°40.82 N 29°26.53 W wurden in 441 m und 429 m Wassertiefe zwei dicht nebeneinanderliegende mutmaßliche Korallenmounds aufgezeichnet. Das Sediment einer in unmittelbarer Nähe gelegenen GKG-Station enthielt einige Stylasteridenbruchstücke und Seeanemonen sowie einen hohen Anteil an Bryozoenfragmenten. Beim Queren der Schelfkante, was im Rahmen des Beprobungsvorhabens dreimal an verschiedenen Positionen geschah, wurden GKG-Stationen gefahren, um karbonatreiche Sedimente eines subarktisch/arktischen Schelfes beproben zu können.

Gerade der Bereich der Schelfkante ist häufig durch eine fehlende oder stark eingeschränkte terrigene Sedimentation charakterisiert, so auch auf dem äußeren ostgrönländischen Schelf in der Dänemarkstraße. Hier finden zahlreiche Filtrierergemeinschaften günstige Lebensbedingungen vor, so daß zumindest seit dem Holozän auch auf den äußeren Schelfen hoher Breiten z.T. ansehnliche Karbonatsedimente gebildet werden konnten.

Die Sedimentoberflächen der GKG enthielten schwarzgraue, grobsandige und kiesige Ablagerungen mit gerundeten Geröllen (2-25 cm im Durchmesser), die von zahllosen bis zu 10 cm großen ästigen Stylasteriden durchsetzt sind. Dieses grobklastische 5-8 cm mächtige Oberflächensediment wird von olivgrünen, tonig-siltigen Sedimenten mit wenigen eistransportierten Geröllen unterlagert.

Bedauerlicherweise konnten die bereits erwähnten mutmaßlichen Korallenmounds nicht direkt beprobt werden (Sturmweather). Sollten aber tatsächlich Tiefwasserkorallenbänke gemeinsam mit Stylasteriden auftreten, dann hätten wir vermutlich ein rezentes Analogon zu den paläogenen Tiefwasserkorallen des Faxe-Kalkes (Dänemark), die ebenfalls mit Stylasteriden vergesellschaftet sind, gefunden (Bernecker & Weidlich, 1990).

### **3 Fahrtverlauf**

#### **3.1 Anreise (08.10-14.10.90)**

Am Montag, den 08.10.90, trafen die deutschen Fahrtteilnehmer in der schottischen Hafenstadt Aberdeen ein. Die Stadt wird nach der fast ausschließlichen Verwendung grauer Steine als Baumaterial auch die "Granitstadt" Schottlands genannt.

Am Dienstag, den 09.10.90, wurde von der POSEIDON aus eine erste Sicherheitsübung und das Aussetzen eines der Rettungsboote im Hafen geübt. Danach begannen wir mit dem Auspacken der Expeditionsboxen und dem Einrichten des Trocken- und Naßlabors. Am Nachmittag trafen die ausländischen Fahrtteilnehmer ein. Im direkten Anschluß daran wurde damit begonnen, den Meß-

und Registrierraum für die seismischen Aufzeichnungsgeräte herzurichten, und die Geräte auf ihre Funktion hin zu testen.

Vor dem Auslaufen um 21:18 Uhr mußten noch sämtliche Gerätschaften sturmgesichert und gelascht werden, da wir mit schwerer See zu rechnen hatten. Der vorgegebene Kurs ins Arbeitsgebiet (295° N) führte uns über Nacht entlang der Nordostküste Schottlands bei stetig zunehmendem Seegang.

Während der fünftägigen Anreise in das Arbeitsgebiet erreichten wir am Morgen des 10.10.90 die Pentland Firth-Passage zwischen dem nördlichsten Zipfel Schottlands und den Orkney-Inseln. Die Sicht war klar und bot einen imposanten Anblick auf tektonisch stark beanspruchte Gesteine, die in steilwandigen Kliffs aufragten. Der Seegang nahm jetzt an Stärke merklich zu (>7 Bft). Der Tag wurde, so weit es die Seegangsverhältnisse erlaubten, mit dem Aufbau und Eichen des HUNTEC boomers, der Airgun und des 3.5 kHz-Sedimentecholots genutzt. Am Donnerstag, den 11.10.90, wurden weitere Gerätejustierungen und bauliche Veränderungen am Gewichtssatz des Kastenlotes durchgeführt. Gegen Nachmittag nahm die Dünung an Intensität zu und um die Sonne bildete sich ein großer Halo, ein Lichtbrechungsphänomen an Flüssigkeitspartikeln in der Atmosphäre - die Vorzeichen eines sich nähernden Tiefdruckgebietes. Der Sturm brach am Freitag, den 12.10.90, zwischen 4 und 5 Uhr morgens auf der Höhe von Südostisland mit unvermittelter Heftigkeit aus. Zeitweise wurden Windstärken von 12 Bft und mehr gemessen. Die über das Freibord fegenden Brecher hoben den schweren Airgun-Kompressor auf dem Achterdeck von seinem Standort. Glücklicherweise erwiesen sich die Sicherungen in den wissenschaftlichen Labors als ausreichend, so daß nichts beschädigt wurde. Angeschlagen waren lediglich die meisten Wissenschaftler. Der Sturm hielt den ganzen Tag über an, dennoch konnte der Generalkurs von 295° N mit 5-6 Knoten Fahrtgeschwindigkeit eingehalten werden. Am Abend hielt Ute Herzfeld einen Vortrag über Anwendungsmöglichkeiten von geostatistischen Methoden in der Meeresgeologie - vor zahlenmäßig dezimiertem Auditorium. Um 20:30 Uhr wurden einige Wissenschaftler und Besatzungsmitglieder Zeugen des ersten Polarlichtes auf dieser Reise. Das beeindruckende Lichtspiel der Aurora borealis hielt fast 60 Minuten an. Im Laufe dieser Nacht flaute der Sturm zum erstenmal merklich ab.

### **3.2 Wissenschaftliche Arbeiten vor Ostgrönland (14.10-20.10.90)**

Am Freitagvormittag, den 13.10.90, mittlerweile im Seegebiet südlich von Island, wurde die genaue Lage der seismischen Profile festgelegt. Hierzu wurden wertvolle wissenschaftliche Informationen aus den seismischen Profilen des "East Greenland Survey" herangezogen. Weiterhin wurden die vorbereitenden Arbeiten für die Kerngeräteeinsätze intensiviert. Am Abend führten Birger Larsen und Jürgen Mienert in zwei Vorträgen die Besatzung und Wissenschaft in die Geologie der Dänemarkstraße und des Arbeitsgebietes ein.

#### **Seismische Profilfahrten und Probenahme vom Meeresboden (Tab. 1-4)**

Am Sonntag, den 14.10.90, erreichten wir bei erneut aufkommender Dünung die Dänemarkstraße und damit den Beginn der Profilfahrten. Um 08:20 Uhr wurde das 3.5 kHz-Sedimentecholot bei der Startposition 63°59.50 N, 26°53.41 W eingeschaltet und beim Erreichen der Endposition um 0:33 Uhr bei 1930 m Wassertiefe abgeschaltet. Zusätzlich zeichneten das 18 kHz Sedimentecholot und das 12 kHz-Tiefsee-Echolot die Meeresbodenformen auf. Die Wassertiefe betrug zunächst 190 m und fiel dann stetig bis auf ein 1300 bis 1400 m tiefes Niveau und später sogar bis auf ein mittleres Niveau von 2300 m ab. Ein möglicher "seamount", der eine Höhe von 300 bis 400 m über dem Meeresboden erreichte, wurde bei 64°21.24 N, 28°44.34 W überquert. Am Abend hielt André Freiwald einen Vortrag zu dem Thema "Korallenbänke in der Arktis".

Um 23:05 Uhr erreichten wir das Seegebiet südöstlich des Kangerdlugssuaq Fjordes (64°54.75 N, 31°58.10 W), wo die seismischen Geräte zu Wasser gelassen wurden: Airgun (23:08 Uhr), Streamer (23:15 Uhr), Hunttec-Fisch (23:30 Uhr). Abbildung 1 zeigt die Abschnitte der Profilfahrten und die Stationen im Arbeitsgebiet.

Profil PO 175/1-1 begann am Montag, den 15.10.90, um 0:45 Uhr bei einer Wassertiefe von 1930 m. Das Profil führte vom Fuß des Kontinentalhanges über den äußeren Schelf zum Kangerdlugssuaq trough. Die durchschnittliche Schiffsgeschwindigkeit betrug 5.5 Knoten. Die Airgun-Kanone wurde ca. 20 m hinter dem Schiff und ca. 2 m unter der Wasseroberfläche auf der Backbordseite geschleppt. Die Schußfolge der Kanone betrug 8 Sekunden bei 1600 psi Luftdruck. Die Hydrophone des Streamers lagen achtern Steuerbord über den

Ausleger in ca. 65 bis 120 m Entfernung vom Schiffsheck. Um 1:15 Uhr ist bei einer Wassertiefe von 1854 m das zweite 18 kHz-Tochter-Sedimentecholot zugeschaltet worden. Mit diesem Gerät sollte bei einem Aufzeichnungsintervall von 100 m gezielt nach Tiefseekorallenbänken im Bereich des Kontinentalhanges gesucht werden. Jedoch konnten bis zum Erreichen der Schelfkante um 6:53 Uhr (bei einer Wassertiefe von ca. 280 m) keine eindeutigen Hinweise in den Sedimentecholotaufzeichnungen auf das Vorhandensein von Tiefseekorallenbänken gefunden werden. Im Bereich der Schelfkante querten wir dann die Polarfront, eine enge ozeanographische Grenze zwischen relativ warmen atlantischen Wassermassen des Irminger Stromes und den polaren Wassermassen des Ostgrönlandstromes. Innerhalb einer Distanz von 3 sm sank hier die Temperatur des oberflächennahen Wassers von 6-7 °C auf 1 °C ab. Das Profil endete am Montag, den 15.10.90, um 13:53 Uhr bei einer Wassertiefe von 299 m.

Profil PO 175/1-2 begann am Montag, den 15.10.90, um 14:04 Uhr bei 290 m Wassertiefe. Es führte uns in den zentralen Bereich des "Kangerdlugssuaq troughs". Von dieser Position waren die eisbedeckten, küstennahen Berge südlich des Kangerdlugssuaq Fjordes deutlich erkennbar. Um 18:10 Uhr endete das zweite Profil bei einer Wassertiefe von 526 m.

Profil PO 175/1-3 begann am Montag, den 15.10.90, um 18:18 Uhr parallel zum Profil 1 bei einer Wassertiefe von 523 m. Es führte von der zentralen Trogachse des "Kangerdlugssuaq channels" über die Schwellenregion am äußeren Schelf zum Kontinentalhang. Um 2:07 Uhr wurde die Schelfkante erreicht. Die Polarfront, hier erkennbar durch einen Temperatursprung von 1.8 °C nach 6.5 °C, wurde bei 65°27 N, 31°00 W nachgewiesen. Das Ende des dritten Profils war am Dienstag, den 16.10.90, um 6:43 Uhr bei einer Wassertiefe von 1892 m erreicht.

Profil PO 175/1-4 begann am Dienstag, den 16.10.90, um 6:53 Uhr bei einer Wassertiefe von 1908 m. Es lief hangparallel und endete um 11:02 Uhr bei einer Wassertiefe von 1917 m.

Profil PO 175/1-5 startete am Dienstag, den 16.10.90, um 11:07 Uhr und lief von der Tiefsee über den Kontinentalhang (parallel zu den Profilen 1 und 3) auf den Schelf. Hier streifte es die Dohrn- und Strede-Bank östlich des "Kangerdlugssuaq channels". Das 3.5 kHz-Sedimentecholot mußte wegen seegangsbedingter Aufzeichnungsverschlechterungen vorerst abgeschaltet werden. Um 16:30 Uhr

erreichten wir die Schelfkante und um 19:20 Uhr die Polarfront, die sich hier, im Vergleich zu den vorherigen Positionen, relativ weit zum mittleren Schelf hin auf der Höhe der Dohrn-Bank verschoben hat. Im Laufe der Nacht fielen die Luft- und Wassertemperaturen auf unter 0 °C und das Schiffsdeck war mit Eis bedeckt. Um Mitternacht konnte das Profil PO 175/1-5 bei einer Wassertiefe von 325 m beendet werden.

Am Mittwoch, den 17.10.90, wurden zwischen 0:05 bis 0:30 Uhr bei grimmiger Kälte und vereistem Arbeitsdeck die seismischen Geräte eingeholt. Die verbleibenden Schiffstage sollten für ein intensives Kemprogramm genutzt werden. Die geplanten Kernlokationen erfaßten die Schelfbänke östlich und westlich des "Kangerdlugssuaq channels", den Trog selbst sowie die äußere Schelfkante und den Kontinentalhang. Die Fahrtzeiten zwischen den Stationen sollten für 3.5 kHz-Sedimentecholotprofilfahrten genutzt werden. Dank der zunächst ungewöhnlich ruhigen Wetterverhältnisse war die Qualität der ersten Aufzeichnungen ausgezeichnet.

### **3.3 Rückreise (20.10.-21.10.90)**

Die Rückreise nach Reykjavik begann bei stürmischen Wetterverhältnissen (8 Bft) am Samstag, den 20.10.90, um 1:30 Uhr. Am Sonntag, den 21.10.90, um 10:00 h legte die POSEIDON im Hafen von Reykjavik an der Pier an. Die wissenschaftliche Besatzung wurde am Ende von Fahrtabschnitt 175/1 ausgetauscht, und die POSEIDON lief noch am selben Tag bei relativ schönem Wetter zum Fahrtabschnitt 175/2 zum Kolbensey Rücken aus.

## **4 Geräteeinsätze**

### **4.1 Huntex/Airgun** (E. Young)

The Huntex deep towed seismic system was used for approximately 50 hours. The total track length was about 300 nautical miles.



The initial launch was for 2000 meter water depth. The towed fish was lowered to 120 meter and fired every 3 seconds at 5 kVolts. As water depth decreased the firing rate was decreased to 2 sec, 1 sec and 0.5 sec. The fish was always towed at 120 meters, except after the airgun got tangled on the tow cable. It was raised to 114 meters and stayed there for the remainder of the profile.

The air gun (20 cubic inch) was towed about 15 meters behind the ship, until it was tangled in the Hunttec cable; then shortened to about 8 meters. The air gun trigger rate was 8 seconds due to the electric air compressor rated output.

The 200 element seismic array was towed about 32 meters behind the ship, which appeared to be acoustically very quiet. Filter setting at one time was down to 30 Hertz. There were some timing problems in terms of triggering but this was resolved on the first day. The 250 ms recorder (EPC 1600) followed the second Hunttec signal on the first line. The recording was still good but it can not be used for depth calculations. Overall the system worked very well from the beginning to the end of the survey.

## **4.2 Großkastengreifer und Kastenlot**

(S. Neufeld)

Für die Entnahme von Oberflächen- und Sedimentkernproben wurden folgende Geräte eingesetzt: Großkastengreifer (GKG, 50 x 50 x 60 cm) und Kastenlot (KAL, 15 x 15 x 300 cm, Gewichtssatz 1500 kg).

Mit dem GKG waren von 14 Einsätzen 12 erfolgreich. Bei dem Kastenlot-Einsatz konnten nur 6 erfolgreiche Einsätze gefahren werden.

Folgende Schäden traten beim GKG und KAL auf:

### **1. GKG**

- Kästen verbogen (Reparatur nur z.T. möglich);
- Scheren verbogen (Reparatur möglich);
- Hebel und Richtungsplatte verbogen (Reparatur mit Bordmitteln möglich).

## **2. KAL**

- Verschlußklappen wurden nicht ausgelöst;
- Halterungen der Verschlußklappen abgebrochen;
- Schneidkante der Krone verbogen.

Ein Grund des Verbiegens der Kästen und Scheren am GKG sowie der Krone des KAL waren möglicherweise größere Steine am Meeresboden. Das Verbiegen des Hebels und der Richtungslatte des GKG entstand durch eine Selbstauslösung des Hebels beim Eintauchen des GKG ins Wasser bei sehr hohem Seegang. Das Ausreißen eines Gewindes der Begrenzungsleiste entstand ebenfalls durch extreme Seegangsbewegungen des Schiffes unter hereinbrechenden Wellen. Ein Grund für das Abbrechen der Halterungen waren Materialermüdungen.

## **5 Erste wissenschaftliche Ergebnisse**

### **5.1 Morphologie**

Charakteristisch sind Eisbergpflugmarken, die den Schelf flächenhaft bedecken und am Kontinentalhang bis zu Wassertiefen von 450 m herunterreichen. Die Airgun, Hunttec, 3.5 kHz- und 18 kHz-Aufzeichnungen zeigen die typischen Oberflächenrauigkeiten mit bis zu zehn Meter tiefen Furchen und steilen Flanken (Abb. 2-4). Eine teilweise Auffüllung von fossilen Pflugmarken kann zwar vermutet, zur Zeit jedoch noch nicht nachgewiesen werden.

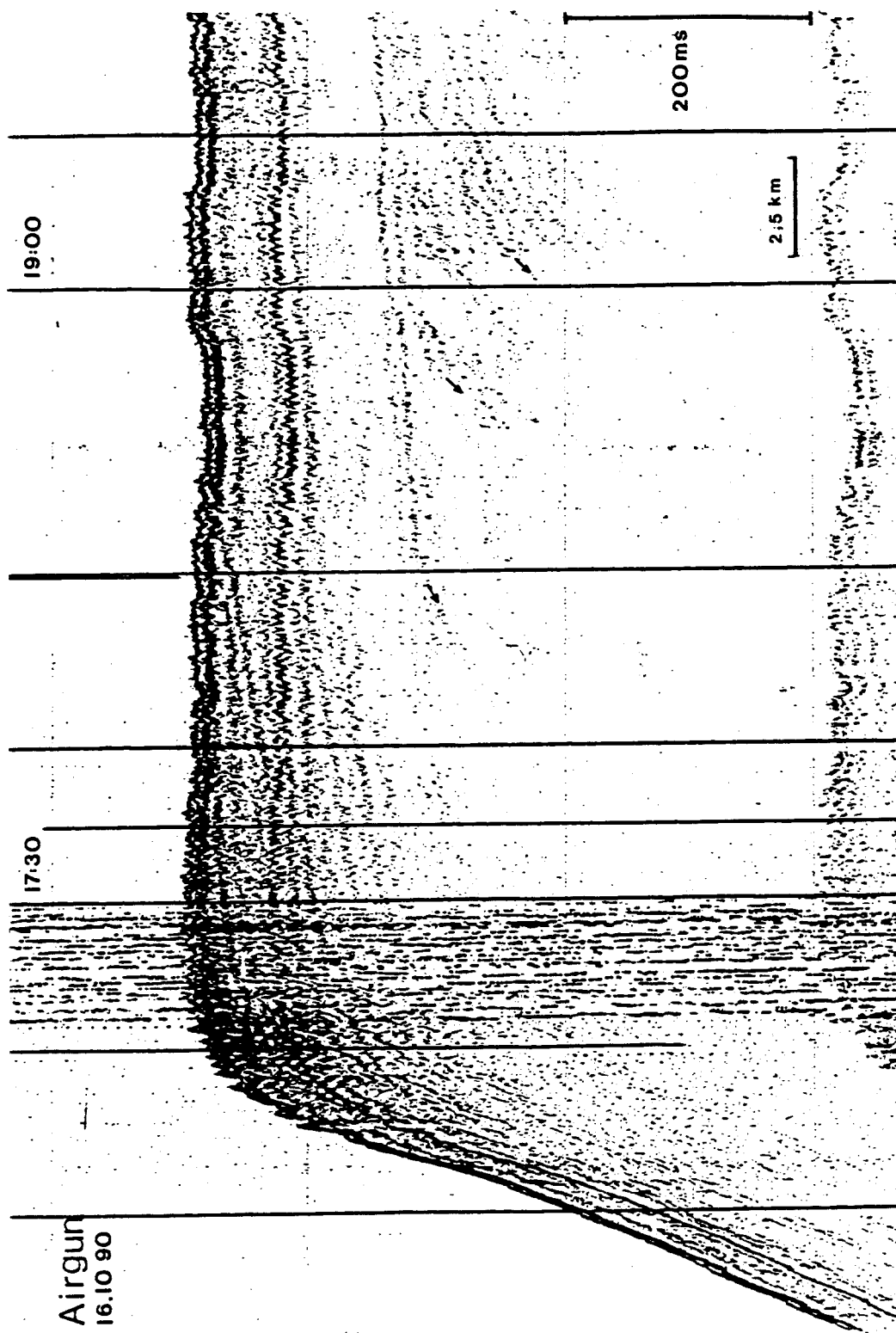


Abb. 2: Airgun-Profil 5 zeigt den Übergang vom äußeren Schelf zum oberen Kontinentalhang. In den Reflektorenfolgen ist der prograde Schelfaufbau erkennbar (Pfeil).

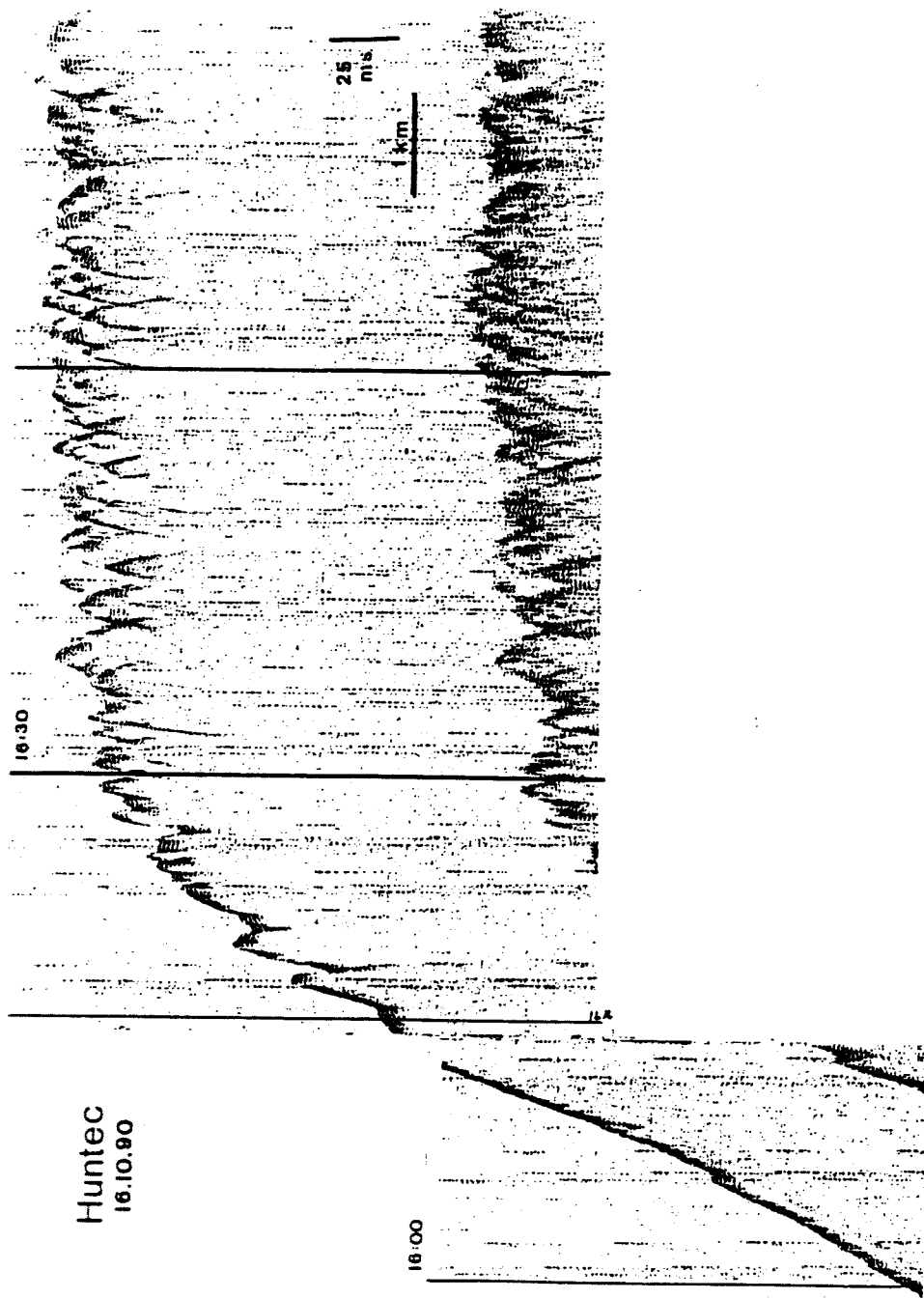


Abb. 3: Huntec-Profil 5 (vgl. Abb. 2) zeigt den Übergang vom äußeren Schelf zum Kontinentalthang mit deutlichen Eisbergflugmarken auf dem Schelf und ihrem Ausdünnen hinunter zum Hang. Demnach liegt die max. Eintauchtiefe von Eisbergen hier bei ca. 450 m Wassertiefe.

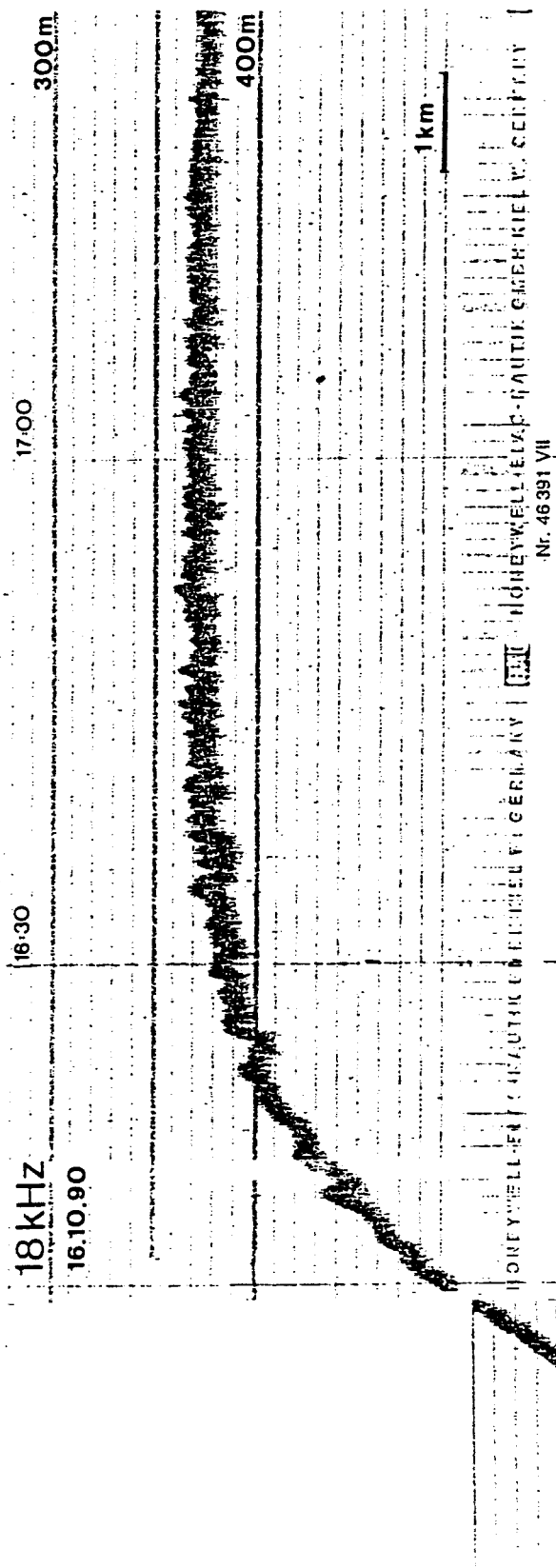


Abb. 4: 18 kHz-Profil 5 (vgl. Abb. 2 und 3) mit der Tiefenverbreitung von Eisbergpflugmarken.

Erstmals wurden in der westlichen Dänemarkstraße Strömungsanzeiger nachgewiesen, die sich in ca. 1 km breiten und 5 m tiefen Strömungsfurchen in 900 m Wassertiefe dokumentieren (Abb. 5), und die vermutlich über mehrere Kilometer parallel zum Kontinentalhang laufen. Dies steht in Einklang mit den bis zu 135 cm/sek hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der Dänemarkstraße (Meincke, 1983), die im Einflußgebiet des "Denmark Strait Overflows" gemessen wurden.

Auffallend sind auch Rutschungen (Abb. 6), die in erster Näherung unterhalb von 1500 m Wassertiefe und mit zunehmender Häufigkeit nordöstlich des Kangerdlugssuaq auftreten. Hier läßt sich ein Zusammenhang zwischen einer Zunahme erosiver Strömungen im engen Teil der Dänemarkstraße und einer damit verbundenen Unterspülung der Sedimente am Westhang vermuten, was mit einer Abnahme der Hangstabilität einhergehen könnte.

## 5.2 Sedimente

Allgemein war die Kernentnahme in diesem strömungsgeprägten Sedimentationsmilieu schwierig, das teilweise mit Geröllen, Kiesen sowie Sanden bedeckte Hartböden aufweist. Im Kontrast dazu standen die relativ weichen und tonig-feinsandigen Sedimente des Kangerdlugssuaq Kanals und die zähen Geschiebemergel des Schelfgebietes, die zum Teil mit Weichsedimenten bedeckt sind und vermutlich den Übergang vom letzten Glazial zum Holozän dokumentieren.

Die Stylasteriden an der Schelfkante sind mit mindestens vier Arten vertreten : *Stylaster norvegicus*, *Stylaster gemmascens*, *Stylaster erubescens*, *Stylaster sp.* (die Bestimmung erfolgte dankenswerterweise durch Herrn Zibrowius, Marseille). Die meisten Individuen waren bereits abgestorben und sind teilweise intensiv korrodiert.

3.5kHz  
18.10.90

04:33

04:45

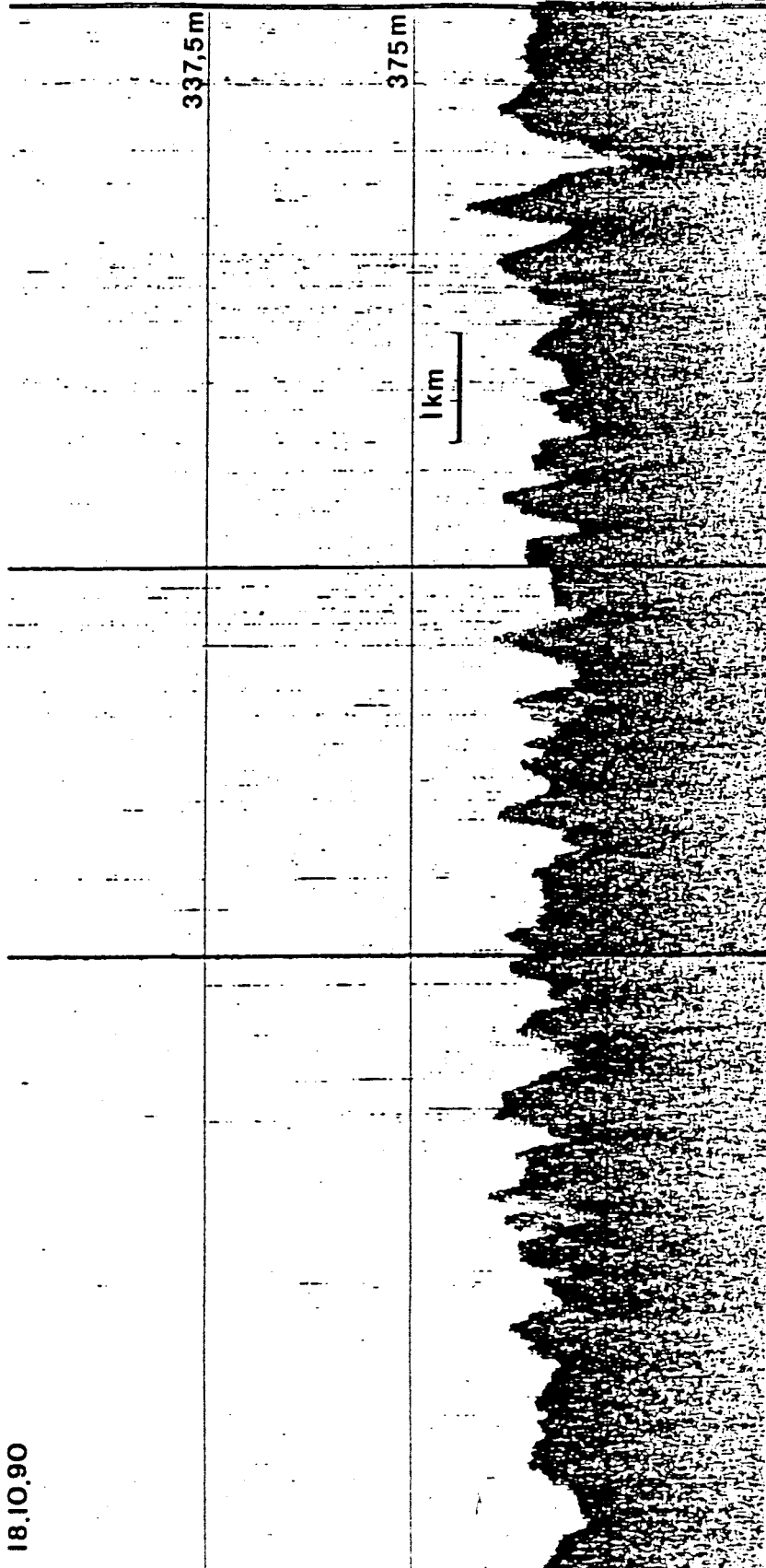


Abb. 5: 3.5 kHz-Profil aus der näheren Umgebung von Station 11 mit hochaufgelösten Eisbergflugmarken.

Huntec  
16.10.90

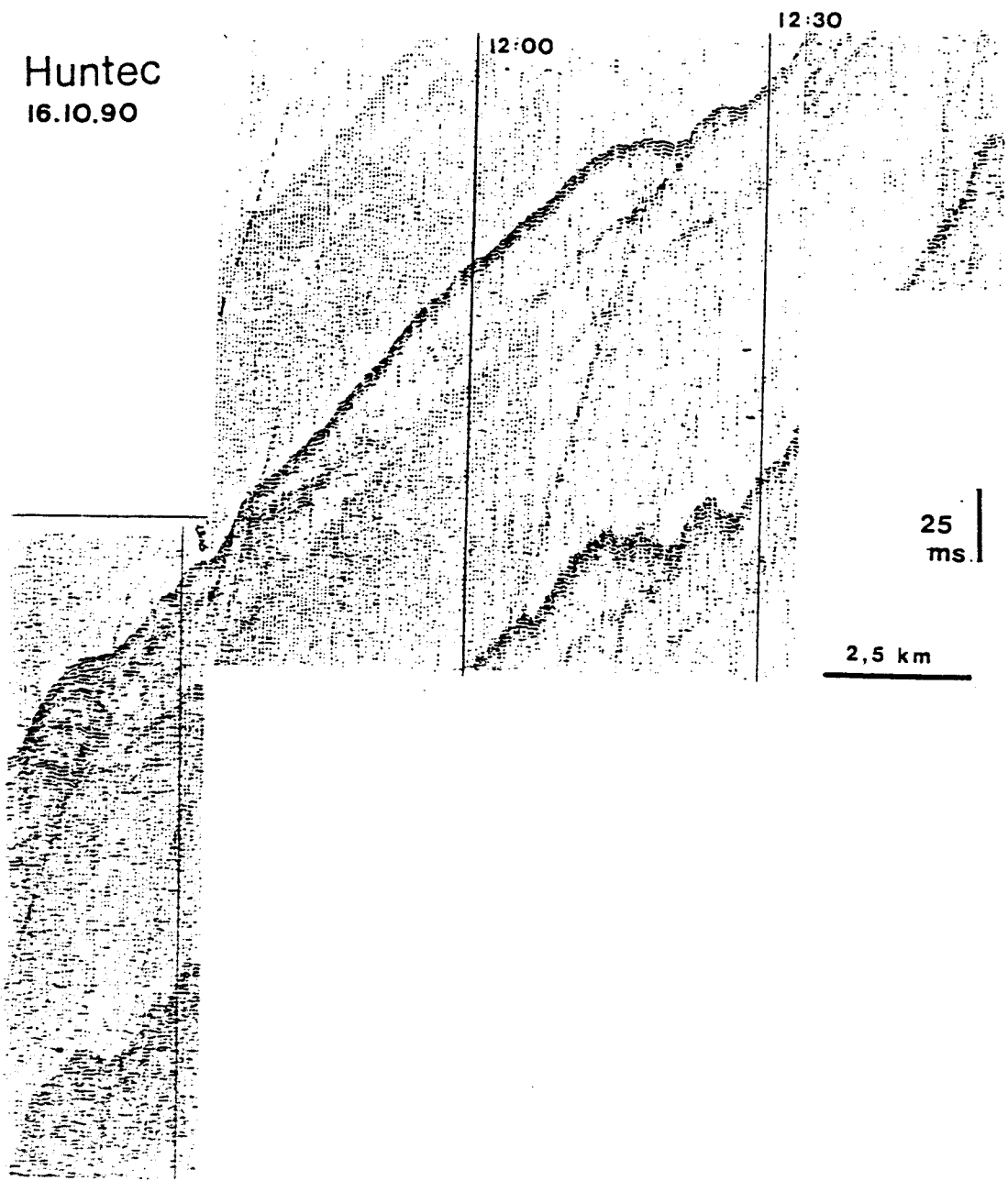
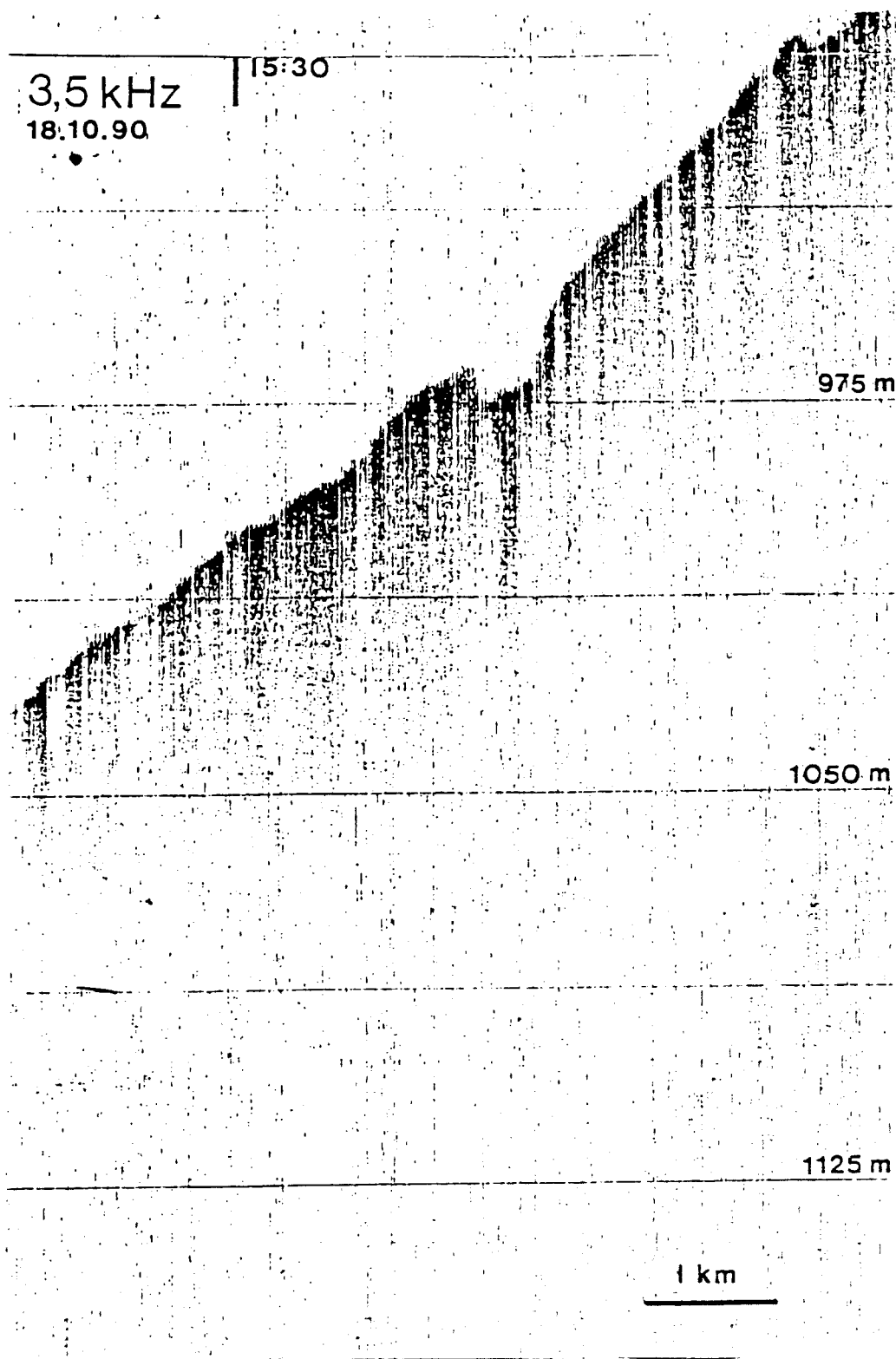


Abb. 6: Huntec-Profil 5 zeigt eine Rutschmasse am Kontinentalhang bei ca. 1300 m Wassertiefe.





**Abb. 7:** 3.5 kHz-Profil mit einer Abfolge von Sedimentfurchen in der Dänemarkstræ.

## **6 Literatur für das Kangerdlugssuaq Arbeitsgebiet (65° N)**

- BERNECKER, M. & WEIDLICH, O.**(1990): The Danian (Paleocene) coral limestone of Fakse, Denmark: A model for ancient aphotic, azooxanthellate coral mounds. - *Facies*, 22: 103-138.
- BROCKS, C.K.** (1979) : Geomorphological observations at Kangerdlussuaq, East Greenland . - *Meddr. Grønland, Geosci.*, 1: 21 pp.
- EGLOFF, J. & JOHNSON, G.L.** (1978) : Erosional and depositional structures of the southwest Iceland insular margin: Thirteen geophysical profiles. - *AAPG Mem.*, 29: 43-64.
- ENDLER, R.** (1990): Akustische Eigenschaften des seebodennahen Schlicks im Arkonabecken. - *Diss., IFM Warnemünde.*
- FUNDER, S.** (1989) : Quaternary geology of the ice-free areas and adjacent shelves of Greenland. - In: *Quaternary geology of Canada and Greenland*, R.J. Fulton (ed.); *Geol. Surv. of Canada*, No. 1: 743-822.
- HOVLAND, M.** (1990) : Do carbonate reefs form due to fluid seepage? - *Terra Nova*, 2: 8-18.
- JOHNSON, G.L. & PALMASON, G.** (1980) : Observation of the morphology and structure of the sea floor south and west of Iceland.- *J. Geophys.*, 47: 23-30.
- JOHNSON, G.L., SOMMERHOFF, G. & EGLOFF, J.** (1975) : Structure and morphology of the west Reykjanes Basin and the southeast Greenland continental margin. - *Mar. Geol.*, 18: 175-196.
- LARSEN, B.** (1983) : Geology of the Greenland-Iceland Ridge in the Denmark Strait. - In: *BOTT, SAXOV, TALWANI & THIEDE (eds.): Structure and development of the Greenland-Scotland Ridge. NATO conference series, Series IV: 425-444.*
- MALMGREN, S. A.** (1985) : The water masses between Iceland and Greenland. - *Rit Fiskideildar*, 9: 127-140.
- MEINCKE, J.** (1983): The modern current regime across the Greenland-Scotland Ridge. - In: *BOTT, SAXOV, TALWANI & THIEDE (eds.): Structure and development of the Greenland-Scotland Ridge. NATO conference series, Series IV: 637-653.*
- MESSING, C.G., NEUMANN, A.C. & LANG, J.C.** (1990): Biozonation of deep-water lithohierms and associated hardgrounds in the northeastern Strait of Florida. - *Palaos*, 5: 15-33.
- MIENERT, J., ANDREWS, J.T. & MILLIMAN, J.** (1992): The East Greenland continental margin (65° N) since the last deglaciation: changes in sea floor properties and ocean circulation.- *Mar. Geol.*, Vol. 16.

- MILLIMAN, J., UCHUPI, E., LARSEN, B. & MIENERT, J. (in prep.) :  
Quaternary geology of the East-Greenland shelf off Kangerdlugssuaq Fjord  
at 65° N.- msp. 14.
- NIELSEN, T.F.D. & BROOKS, C.K. (1981) : The East Greenland rifted continental  
margin: an examination of the coastal flexure. - J. Geol. Soc. London,  
138(5): 559-568.
- SOMMERHOFF, G. (1973) : Formenschatz und morphologische Gliederung  
des südostgrönländischen Schelfgebietes und Kontinentalabhanges. -  
"METEOR" Forsch.- Ergebn., Reihe C, No. 15: 1-54.

## **7 Wissenschaftliche Teilnehmer**

Dr. Rudolf Endler (IFM = Institut für Meereskunde, Warnemünde, F.R.G.)  
 André Freiwald (GEOMAR = Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, Kiel, F.R.G.)  
 Dr. Ute Herzfeld (SCRIPPS, La Jolla, CA, U.S.A.)  
 Dr. Birger Larsen (GGU = Geological Survey of Denmark, Copenhagen, DK)  
 Dr. Jürgen Mienert (GEOMAR = Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, Kiel, F.R.G.)  
 Sergej Neufeld (GTG = GEOMAR Technologie GmbH, Kiel, F.R.G.)  
 Dr. Kersten Williams (INSTAAR = Institut für Arctic and Alpine Research, Boulder, USA)  
 Dietmar Wilkens (IGP = Institut für Geophysik, Kiel, F.R.G.)  
 Andreas Wittmaack (GEOMAR = Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, Kiel, F.R.G.)  
 Earl Young (WHOI = Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, U.S.A.)

## **8 Danksagung**

Die POSEIDON-Reise 175/1 erfolgte unter stürmischen Seegangverhältnissen und konnte mit der sehr guten Zusammenarbeit aller beteiligten Besatzungsmitglieder zum Erfolg geführt werden. Hierfür möchten die Wissenschaftler Herrn Kapitän Andresen und seiner Besatzung danken. Unser Dank gilt auch dem Institut für Meereskunde für die Bereitstellung des Schiffes und Herrn Prof. Dr. Kortum für die logistische Unterstützung.

## 9 Seismische Profile der POSEIDON-Reise 175/1

	Start	Ende	Länge (sm)	Zeit (GMT)	Wassertiefe (m)
<b>Profil 1</b>					
Längsprofil S -> N	65°00.00 N	66°14.61 N		00:32	1961
Kurs 360°	32°00.02 W	31°59.99 W		13:52	288
<b>Profil 2</b>					
Querprofil W -> E	66°14.96 N	66°14.96 N		14:03	290
Kurs 90°	31°57.87 W	31°00.73 W		18:09	520
<b>Profil 3</b>					
Längsprofil N -> S	66°14.35 N	65°00.48 N		18:18	519
Kurs 180°	30° 59.65 W	30°59.88 W		06:43	1886
<b>Profil 4</b>					
Querprofil W -> E	64°59.83 N	65°00.02 N		06:53	1904
Kurs 90°	30°58.61 W	30°00.78 W		11:02	1900
<b>Profil 5</b>					
Längsprofil S -> N	64°59.83 N	66°15.00 N		11:07	1900
Kurs 360°	29°59.95 W	30°00.00 W		24:00	325

## 10 Kernstationen und 3.5 kHz-Profil-Fahrten

Datum	Zeit (GMT)	Stations- PO-175/1	Länge	Breite	Wasser- tiefe (m)	Gerät (cm)	Gewinn	Profil Nr.
<b>Strede-Bank</b>								
17.10.90	01:32	1-1	29°40.05W	66°17.11N	321	GKG	20	6
		1-2				KAL		-
		1-3				KAL		-
17.10.90	05:03	2-1	29°40.07W	66°28.02N	313	KAL	40	7
17.10.90	06:25	3-1	29°37.88W	66°37.86N	302	KAL	30	8
17.10.90	09:00	4-1	29°44.98W	66°56.79N	279	GKG	33	9
<b>Kangerdlugssuaq-Kanal</b>								
17.10.90	12:41	5-1	30°50.42W	66°45.83N	505	KAL	295	10
		6-1				KAL	-	
		6-2				KAL	-	
17.10.90	15:59	6-3	30°50.18W	66°37.06N	502	GKG	25	11
17.10.90	17:37	7-1	30°50.11W	66°27.10N	450	GKG	23	12
17.10.90	18:20	7-2	30°50.11W	66°27.10N	447	KAL	137	12
<b>Bank westlich des Kangerdlugssuaq-Kanals</b>								
17.10.90	21:52	8-1	31°59.86W	66°13.04N	292	GKG	18	13
17.10.90	22:47	9-1	32°00.16W	66°09.17N	288	GKG	20	14
<b>Äußerer Schelf und Kontinentalhang</b>								
18.10.90	02:32	10-1	31°00.06W	65°48.04N	407	GKG	20	15
18.10.90	03:33	10-2	31°00.06W	65°48.04N	406	KAL	60	15
18.10.90	06:36	11-1	30°50.87W	65°30.21N	401	KAL	8	16
18.10.90	08:16	12-1	30°50.31W	65°26.76N	477	GKG	15	17
18.10.90	09:00	12-2	30°50.31W	65°26.76N	487	GKG	20	17
18.10.90	10:40	13-1	30°49.36W	65°19.20N	1020	GKG	-	18
		13-2				KAL	-	
18.10.90	19:07	14-1	30°01.92W	65°29.70N	423	GKG	10	19
18.10.90	23:51	15-1	30°50.06W	65°09.27N	1554	GKG	28	20
19.10.90	20:24	16-1	29°26.63W	65°41.70N	424	GKG	1	
20.10.90	00:37	17-1	28°48.05W	65°34.12N	1156	KAL	-	

GKG = Großkastengreifer, KAL = Kastenlot

Station 175/1-15 wurde unter extremen Seegangsverhältnissen abgearbeitet. Aus Sicherheitsgründen mußten weitere Stationen auf den nächsten Tag verlegt werden. Am 19.10.90 machten schwere See und Windstärken > 9 Beaufort Stationsarbeiten unmöglich. Der Sturm mußte abgewartet werden. Im Laufe des Abends flaute der Sturm merklich ab, so daß in der Nacht weitergearbeitet werden konnte. Der GKG-Einsatz bereitete jedoch Probleme, da sich einige bewegliche Teile vermutlich durch die über das Deck hereinbrechenden Wellen verzogen hatten.

## 11 Sedimentbeschreibung

Station PO-175/1	Gewinn (cm)	Sedimentbeschreibung	BT: °C
<b>STREDE-BANK</b>			
/1-1 GKG	20	sand with ice transported material; siliceous sponges (living on stones and in sediment) and spicules, agglutinated benthic forams ( <i>Rhabdammina sp.</i> ), some brittle stars and single bivalve shells	0.37
/1-2 KAL	failed		
/1-3 KAL	failed		
/2-1 KAL	40	overconsolidated till	
/3-1 KAL	30	overconsolidated till	
/4-1 GKG	33	surface layer with coarse sand; densely covered with ice transported material. Downcore overconsolidated dark grey till with uneven but sharp transition between both lithological units.	0.83
<b>KANGERDLUGSSUAQ KANAL</b>			
/5-1 KAL	295	glaciomarine silty clay with few clasts; medium grey, upper 23 cm pale brown.	
/6-1 KAL	failed		
/6-2 KAL	failed		
/6-3 GKG	25		0.37
/7-1 GKG	23	silty sand with few clasts, many siliceous sponges in sediment and on clasts, many spicules, clasts also settled by hydrozoans, and serpulids, single bivalve shell. Downcore below 5-8 cm grey sandy silt.	0.68
/7-2 KAL	137	137 - 40 cm sandy silt with few clasts. 40 - 0 cm sandy with clasts.	
<b>BANK WESTLICH DES KANGERDLUGSSUAQ KANALS</b>			
/8-1 GKG	18	surface nearly almost covered by dropstones, which are densely overgrown by large branching bryozoans, brachiopods ( <i>Macandrevia cranium</i> ), chitonids, scaphopods, echinoids ( <i>Strongylocentrotus sp.</i> ) Downcore sandy with abundant clasts.	-1.34
/9-1 GKG	20	Silty sand with abundant clasts which are sparsely settled by brachiopods ( <i>M. cranium</i> ), siliceous sponges, bryozoans, agglutinated benthic forams on the sediment. Downcore gradually more silty and more clasts.	-1.91

## ÄUSSERER SCHELF UND KONTINENTALHANG

/10-1 GKG	15	overconsolidated till with thin soft layer on top; stones more frequent below top layer.	0.37
/10-2 KAL	60	60 - 20 cm consolidated grey till; 20 - 0 cm pale brown till.	
/11-1 KAL	8	consolidated till and gravel at the top	
/12-1 GKG	15	very coarse sand and gravel with abundant scleractinian coral debris; silt lenses down core.	5.7
/12-2 GKG	20	very coarse sand and gravel with abundant scleractinian coral debris; hydrozoans and gastropods; from 7-8 cm downcore sandy clay with few clasts.	5.7
/13-1 GKG	failed		
/13-2 GKG	failed		
/14-1 GKG	10	Very coarse sand and gravel with attached scleractinian corals, coral debris; some coral fragments are iron stained. Living hydrozoans, caprellidae (crustacea) and gastropods.	1.84
/15-1 GKG	28	Surface covered with polymict IRD (= Ice Rafted Detritus); Sediment consists of almost black gravel and sand with abundant thick and long (5 cm) wallplates and opercular plates of <i>Balanus ? hameri</i> , abundant gastropod shells ( <i>Colus sp.</i> ; only dead specimen); two living balanids on clasts sampled; brittle stars, downcore greyish-green clay.	0.10
/16-1 GKG	1	Coarse sand and pebbles; sea anemones, brittle stars, sand mainly consists of bryozoan and few coral fragments.	
/17-1 KAL	failed		

## 12 3.5 kHz-Profil-Fahrten

	Profilbeginn/--ende		Wassertiefe (m)	Zeit (GMT)	Stations-Nr.
Profil 6	66°15.00N	30°00.00W	325m	24:00	
	66°17.02N	29°39.94W	321m	1:30	(St. 1)
Profil 7	66°18.53N	29°40.02W	325m	3:45	
	66°28.05N	29°40.02W	311m	4:49	(St. 2)
Profil 8	66°28.16N	29°40.46W	313m	5:15	
	66°35.66N	29°39.92W	302m	6:00	(St. 3)
Profil 9	66°39.65N	29°40.18W	300m	7:00	
	66°56.80N	29°45.00W	275m	8:45	(St. 4)
Profil 10	66°56.70N	29°45.47W	271m	9:15	
	66°45.90N	30°50.55W	453m	12:16	(St. 5)
Profil 11	66°44.46N	30°50.77W	509m	13:16	
	66°37.49N	30°50.04W	502m	14:00	(St. 6)
Profil 12	66°35.34N	30°49.98W	491m	16:30	
	66°27.68N	30°49.98W	445m	17:15	(St. 7)
Profil 13	66°26.60N	30°52.69W	455m	18:45	
	66°13.12N	30°59.17W	292m	21:45	(St. 8)
Profil 14	66°12.25N	31°59.15W	284m	22:15	
	66°09.14N	32°00.09W	290m	22:47	(St. 9)
Profil 15	66°09.11N	32°00.09W	285m	23:00	
	66°50.78N	31°08.34W	432m	1:45	(St. 10)
Profil 16	65°43.49N	30°58.67W	403m	4:33	
	65°30.22N	30°50.66W	387m	6:30	(St. 11)
Profil 17	65°30.07N	30°50.34W	382m	7:02	
	65°26.83N	30°49.96W	472m	8:00	(St. 12)
Profil 18	65°26.38N	30°51.09W	512m	9:31	
	65°19.05N	30°49.22W	1021m	10:45	(St. 13)
Profil 19	65°19.21N	30°49.38W	1008m	14:14	
	65°29.95N	30°01.30W	423m	18:54	(St. 14)
Profil 20	65°27.54N	30°06.53W	603m	20:00	
	65°09.18N	30°49.84W	1492m	23:30	(St. 15)
Profil 21	65°10.18N	30°53.26W	1492m	0:52	
Gerät wegen zu hohen Geräuschpegels (durch hohen Seegang (>9 Bft)) abgeschaltet.					
Um 17:15 Uhr wurde das Gerät wieder eingeschaltet (5 Bft).					
	65°27.00N	28°43.70W	1217m	17:15	
	65°41.13N	29°26.94W	424m	19:57	(St. 16)
Profil 22	65°40.69N	29°25.66W	461m	21:28	
	65°34.11N	28°48.36W	1158m	0:00	(St. 17)
Profil 23	65°33.98N	28°46.81W	1160m	1:16	
	65°30.63N	28°24.36W		3:00	



Forschungsschiff POSEIDON

Reise Nr. 175/2 - Teil II

21.10.90 - 01.11.90

Reykjavik - Kiel

**Sedimentation am Kolbeinsey Rücken (nördlich von Island)**

Fahrtbericht

H.-J. Wallrabe-Adams (Fahrtleiter),  
Ch. Hass, P. Ippach, A. Kohly, K.S. Lackschewitz,  
S. Neufeld, Ch. Reimers, Ch. Stolte

GEOMAR

Forschungszentrum für marine Geowissenschaften  
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wischhofstr. 1-3, 2300 Kiel 14, F.R.G.

INHALT

1	Zielsetzung	39
2	Fahrtverlauf	40
3	Einsatz der Großgeräte	43
4	Ergebnisse	44
4.1	Morphologie, Struktur und Sedimentverteilung	44
4.2	Sedimentologie	47
5	Zusammenfassung und Danksagung	53
6	Literatur	54
7	Fahrtteilnehmer	54
8	Liste der Lotprofile (3.5 kHz-Sedimentecholot)	55
9	Stationsliste	56
10	Lithologische Profile	

# 1 Zielsetzung

Ziel der Untersuchungen ist es, die Sedimentverteilung und die Sedimentzusammensetzung entlang des Mittelatlantischen Rückens zwischen Island und Jan Mayen zu untersuchen. Dieser Rückenabschnitt ("Kolbeinsey Rücken") umfaßt ein Areal von etwa 650 x 100 km. Dieser Teil des Mittelatlantischen Rückens bietet einige interessante Besonderheiten:

1. Den Übergang von der Hot-Spot-beeinflußten Krustenregion Islands zum "normalen" mittelozeanischen Rücken.
2. Der Rücken ist durch Transform-Störungen segmentiert (Tjörnes-Fracture Zone, Spar-Fracture Zone, 70°40'N-Fracture Zone).
3. Im Bereich des Rückens treten hydrothermale Quellen auf (südl. der Insel Kolbeinsey).
4. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß das Rückensegment zwischen Island und der Spar-Fracture Zone den vulkanisch aktivsten Teil der Spreizungsachse darstellt.

In Fortsetzung der Arbeiten der Fahrten POLARSTERN ARK V/1b im Sommer 1988 und POSEIDON 158/1 im April 1989 sollten mit der Reise 175/2 des F.S. POSEIDON weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Zwei Untersuchungsschwerpunkte waren dabei von Bedeutung. Zum einen sollten im südlichsten Abschnitt des Kolbeinsey Rückens weitere Proben genommen werden, zum zweiten sollten die bathymetrischen Daten in diesem Bereich vervollständigt werden. Außerdem war die räumliche Verteilung der Sedimente im nahen Rückenbereich zu untersuchen.

Zur Untersuchung der Sedimentverteilung und der Sedimentzusammensetzung waren folgende Arbeiten geplant:

- a) Erfassung der Morphologie des Rückens, insbesondere in den für die Probenahme vorgesehenen Bereichen (3.5 kHz-Profile)
- b) Erkundung der Sedimentbedeckung (3.5 kHz-"Matratzen")
- c) Beprobung der Sedimente (GKG, 15 x 15 cm-KAL)

Das Untersuchungsgebiet schließt direkt südlich an das während der Forschungsreise POSEIDON 158/1 untersuchte Gebiet an; Eckpunkte:

NW = 68°30'N/19°20'W,

NE = 68°30'N/17°30'W,

SW = 66°20'N/20°00'W,

SE = 66°40'N/16°00'W

(Abb.1). Dieses Areal beinhaltet auch das Hydrothermalfeld der Insel Kolbeinsey, dessen Einfluß auf die Sedimentzusammensetzung weiter verfolgt werden sollte.

Dank der günstigen Witterungsverhältnisse konnte das geplante Arbeitsprogramm erfüllt werden. Insgesamt wurden über 390 sm 3.5 kHz-Sedimentecholot-Profile gefahren. 13 Sedimentstationen mit 13 Großkastengreifer-Einsätzen und drei Kastenlot-Einsätzen wurden erfolgreich durchgeführt.

## **2 Fahrtverlauf**

Die POSEIDON lief am 21.10.90 um 10:30 Uhr im neuen Hafen von Reykjavik ein. Nach der Begrüßung wurden die Labors übernommen und die Geräte abgenommen, bzw. die technischen Schwierigkeiten während des 1. Abschnittes besprochen. Gegen 13:00 Uhr verließen die Teilnehmer des 1. Fahrtabschnittes das Schiff.

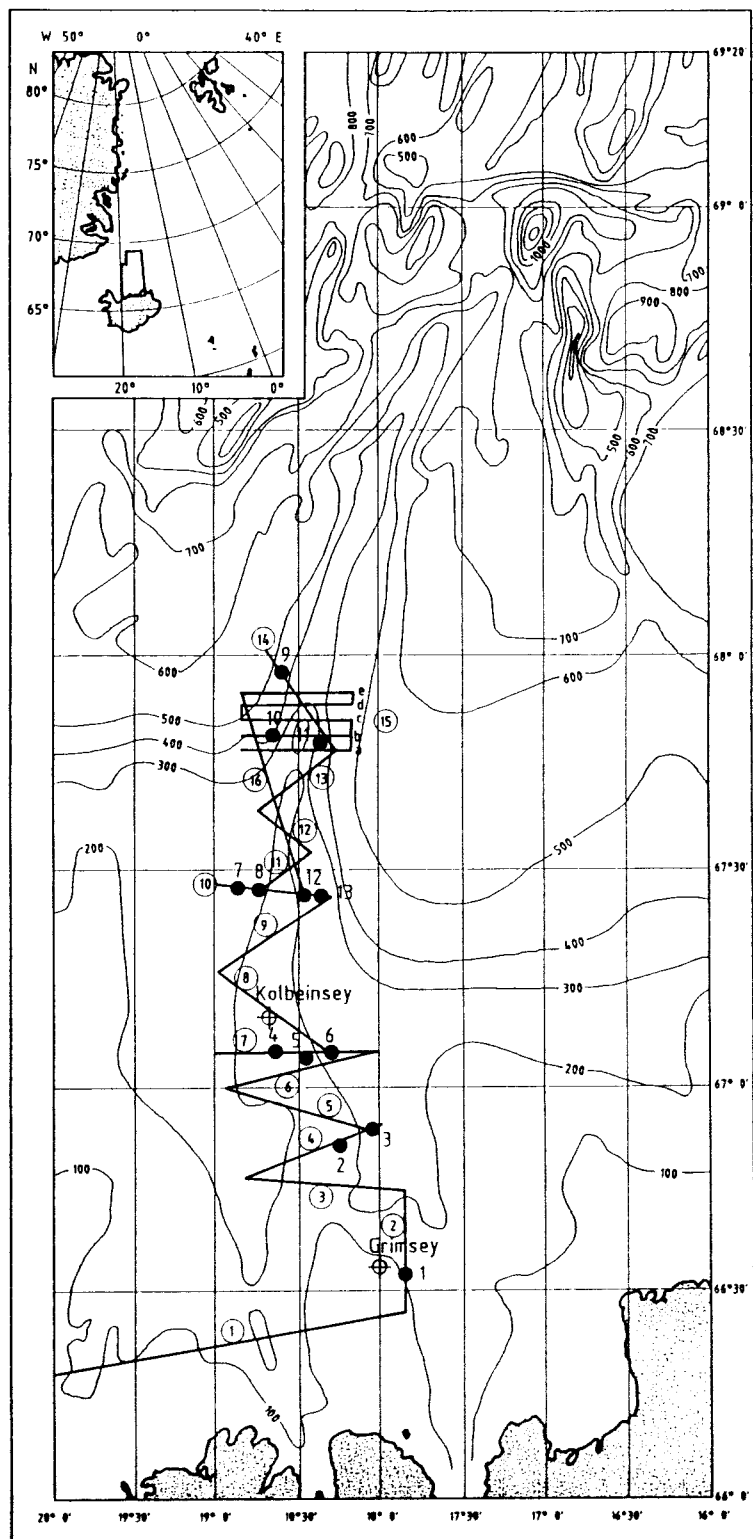
Da der Großkastengreifer (GKG) während des 1. Fahrtabschnittes einige Fehlein-sätze hatte, wurde noch im Hafen auf dem Kai ein Trockenversuch durchgeführt. Nach sorgfältiger Aufrüstung des GKG's verlief der Test positiv.

Gegen 14:30 Uhr fand eine Sicherheitsbelehrung für alle Neuangekommenen statt. Um 16:00 Uhr lief die POSEIDON in nordwestliche Richtung aus und umfuhr Island mit dem Zielpunkt 66°20'N/20°00'W.

Das Wetter am 22.10.90 war unerwartet sonnig und ruhig. Die Wetterkarte zeigte einen Hochdruckkeil im Arbeitsgebiet. Dieser Hochdruckkeil blieb während der ganzen Zeit stabil und sorgte für hervorragende Arbeitsbedingungen bei meist sonnigem Wetter mit Temperaturen zwischen 6 ° und 10 °C und Windstärken zwischen 2 und 4 Beaufort.

Das Arbeitsprogramm begann mit der Vorbereitung des 3.5 kHz-Sedimentecholotes. Das Gerät arbeitete während der gesamten Fahrt störungsfrei.

Der erste Arbeitsabschnitt umfaßte sieben 3.5 kHz-Profile im Zickzack-Kurs über den Rückenabschnitt zwischen Grimsey und der Insel Kolbeinsey sowie sechs nach diesen Profilen ausgewählte Kernstationen (Abb. 1).



**Abb. 1:**

Untersuchungsgebiet mit Lage der Vermessungsprofile und Kernstationen.

Umkreiste Zahlen: 3.5 kHz-Sedimentecholotprofile  
Schwarze Punkte: GKG- und KAL-Stationen

Begonnen wurde am 22.10.90 um 19:00 Uhr mit einem W-E-Profil südlich Grimsey. Während des zweiten, vierten und siebenten Teilprofils (1147, 1150, 1155) wurden Kernstationen festgelegt, die nach Abschluß jedes Teilprofils angelaufen und abgearbeitet wurden.

Die GKG-Stationen 1151 und 1152 erbrachten junge vulkanogene Sedimente aus dem nahen Rückenbereich. Am Morgen des 24.10.90 wurden drei GKG-Stationen östlich der Insel Kolbeinsey durchgeführt. Sie vervollständigten das 1988 während der Reise POLARSTERN ARK V/1b genommene Probenprofil. Während des Tages wurden drei weitere den Rücken querende 3.5 kHz-Profile gefahren. Gegen Abend (20:00 Uhr) wurden zwei Kernstationen mit GKG und einem ersten Kastenlot (KAL) durchgeführt. Diese Stationen (1162, 1163, 1164) bildeten die westliche Hälfte eines Transekts über den Rücken. Um nicht zu viel Probenmaterial aufstauen zu lassen, wurden gegen 22:00 Uhr die Profilfahrten nach Norden fortgesetzt. Am Morgen des 25.10.90 wurde eine Kernstation im nördlichsten Punkt der Reise durchgeführt (1169-1171). Der GKG-Einsatz mußte wiederholt werden, da der erste Einsatz mit zu geringer Eindringgeschwindigkeit gefahren wurde und der GKG das verfestigte Sediment kaum durchdringen konnte.

Im Anschluß an diese Beprobung wurde ein Profilnetz vermessen (3.5 kHz). Das Netz bestand aus fünf E-W-Schnitten von 15 sm Länge und 2 sm Abstand. Dieses relativ enge Netz soll es ermöglichen, einen begrenzten Rückenausschnitt im Detail bathymetrisch zu untersuchen. Ähnliches wurde bereits südlich der Insel Kolbeinsey durchgeführt (ARK V/1b. 1988). Im südlichen Bereich des Netzes (Teilprofil 15b) wurden zwei Kernstationen angesetzt (1174, 1175). Da zu dieser Zeit der Wind aufgefrischt und der Seegang stark zugenommen hatte, war die Durchführung dieser Stationen schwierig.

Nach Beendigung des Profilnetzes wurden die Stationen 1180-1184 angelaufen, um das am Abend des 25.10.90 begonnene Proben transekt zu beenden. Diese Stationen lieferten reichlich vulkanogen beeinflusste Sedimente.

Als Abschluß der Arbeiten war vorgesehen, die Fahrt entgegen der ursprünglichen Planung nach Norden zu verlängern und in einem "Rundkurs" im Bereich der Spar-Fracture-Zone 3.5 kHz-Profile zu fahren. Diese Profile sollten einige Stationen der POSEIDON-Reise 158/1 (1989) berühren. Geplant war zu versuchen, nachträglich Informationen über die Sedimentverteilung in diesem Gebiet zu bekommen, da während 158/1 das 3.5 kHz-Lot ausgefallen war. Nach Rücksprache mit dem Kapitän wurde dieser Programmteil jedoch gestrichen, da die Wetterlage sich ver-

schlechtete und für die Rückreise mit Schlechtwetter zu rechnen war, so daß wir am 26.10.90 um 13:16 Uhr die Rückfahrt antraten.

Die Zeit der Rückfahrt wurde genutzt, zunächst die Proben, Beprobungsmaterialien und Geräte zu verpacken und die Labors zu reinigen. Erste Auswertungen und die Erstellung des Fahrtberichts wurden in Angriff genommen. Im Bereich südöstlich der Faeroe-Inseln wurde auf Wunsch von Dr. F. Werner (Geol.-Paläont.-Inst.) ein 3.5 kHz-Profil quer zum Faeroe-Shetland-Channel vermessen.

Das wechselhafte, meist unruhige Wetter mit Windstärken zwischen 6 und 10 Bft aus südöstlichen Richtungen verzögerte die Heimreise. Am 01.11.90 um ca. 16:00 Uhr lief die POSEIDON in Kiel ein.

### 3 Einsatz der Großgeräte (S. Neufeld)

Für die Entnahme von Oberflächen- und Kernproben wurden folgende Geräte eingesetzt:

1. Großkastengreifer (GKG)  
Kastengröße 50 x 50 x 60 cm, Eigengewicht ca. 900 kg
2. Kastenlot (KAL)  
Gewichtssatz ca. 1500 kg, Kastengröße 15 x 15 x 300 cm

Überblick über die Einsätze der beiden Geräte und deren Gesamtkerngewinn:

Gerät	Anzahl der Einsätze	erfolgreich	Gesamtgewinn
GKG	15	13	3.93 m
KAL	4	3	7.17 m

Ursache für die Fehlversuche waren vermutlich größere Steine am Meeresboden. Während zwei Einsätzen wurde die Schere, einmal der Kasten des GKG's verbogen.

Alle anderen Versuche waren erfolgreich.

## **4 Ergebnisse**

### **4.1 Morphologie, Struktur und Sedimentverteilung**

(Ch. Reimers, K.S. Lackschewitz, Ch. Stolte, H.-J. Wallrabe-Adams)

#### **Erste Auswertungen der 3.5 kHz-Sedimentecholotungen**

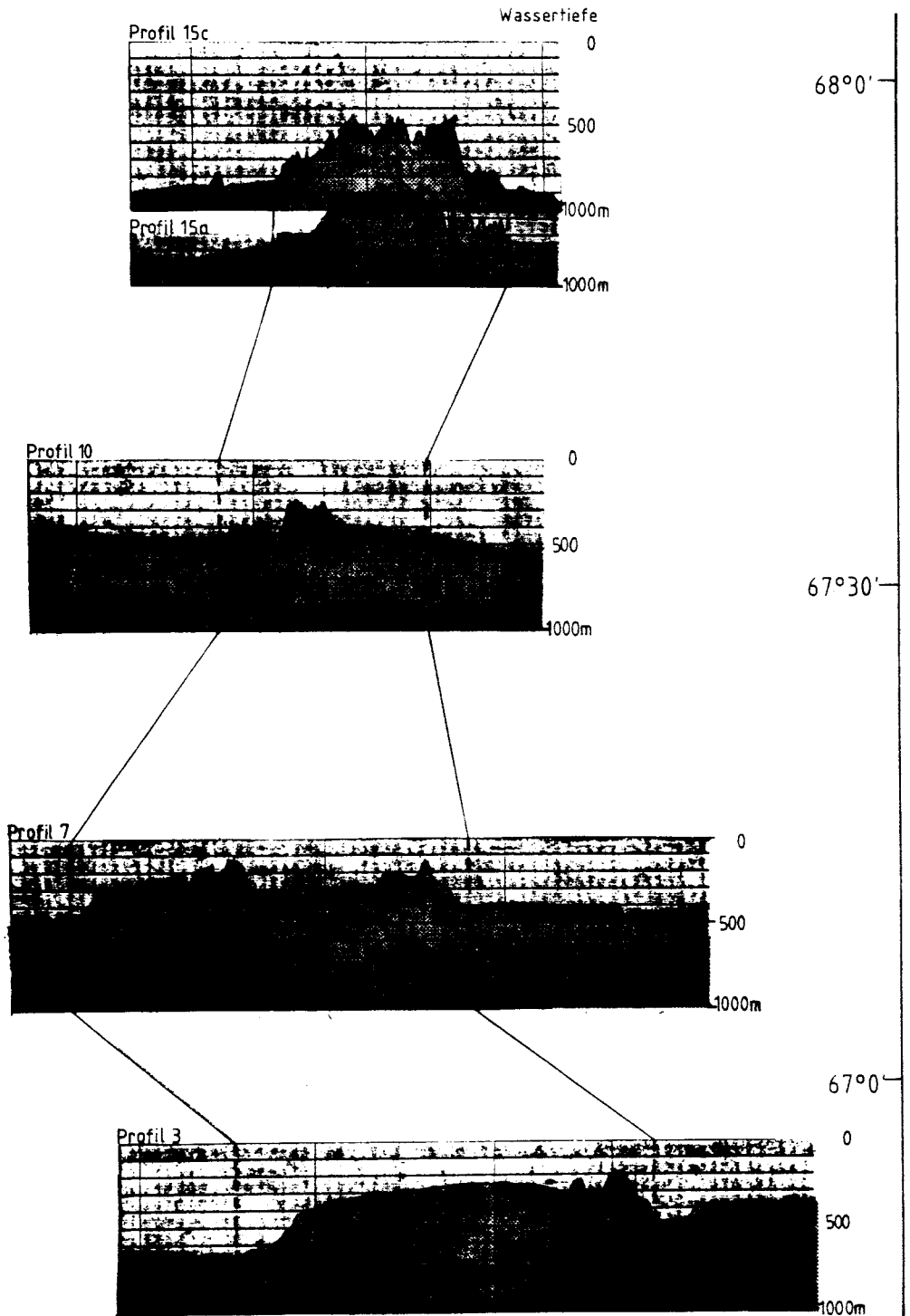
Während der gesamten Meßfahrten über den Kolbeinsey Rücken wurden mit dem 3.5 kHz-Sedimentecholot 19 Profile  $\pm$  quer zum Rücken aufgezeichnet (Abb. 1). In Abb. 2 wird anhand von fünf Profilen die morphologische Entwicklung des Rückens von S nach N nachgezeichnet. Am südlichen Ende des Untersuchungsgebietes (Profile 1 und 3) zeigt der Rücken eine Breite von etwa 22 km. Die Topographie ist hier relativ eben, wobei in nördliche Richtung beiderseits des Rückens eine morphologisch ausgeprägte "Kuppe" erkennbar wird. An den äußersten Flanken des Rückens setzen die Becken-Sedimente mit scharfer Grenze ein. Östlich des Rückens kann eine deutlich schnellere Zunahme der Sedimentmächtigkeit beobachtet werden. Die Sedimente erreichen hier eine Mächtigkeit von mindestens 60 m und weisen sechs starke und zahlreiche schwache Reflektoren auf. Der morphologisch schwach ausgebildete Rücken zeigt hingegen keine interpretierbaren Reflektoren. Dies ist anhand von sedimentologischen Beobachtungen auf den hohen Anteil von groben vulkanischen Material zurückzuführen, was zu einer deutlichen Abnahme des Eindringvermögens der Echolot-Schallwellen führt. Weiter nördlich, ab ca. 67°N (Profil 7) zeichnet sich in der Mitte der Rückenstruktur ein deutliches Riffdal ab, mit etwa 200 m Tiefe relativ zu den Flanken des Rückens. Westlich und östlich an die äußeren Rückenflanken schließen sich weit ausgedehnte rauhe Basaltebenen an. Diese werden beckenwärts von gut stratifizierten Sedimenten überlagert.

Innerhalb des Rücken konnten an einigen Stellen Sedimentablagerungen z.T. in kleineren Becken (Ponds) beobachtet werden, die bis zu 20 m mächtige Ablagerungen enthalten. Noch weiter nördlich (Profil 10) wird der Rücken deutlich schmaler, ca. 11 km, und es bildet sich ein Grat heraus. Am nördlichen Ende des Untersuchungsgebietes schließlich (Profile 15 a-c, 67°50'N) erreicht der Rücken seine höchste Erhebung über dem umliegenden Meeresboden (Wassertiefe ca. 400 m).



W

E

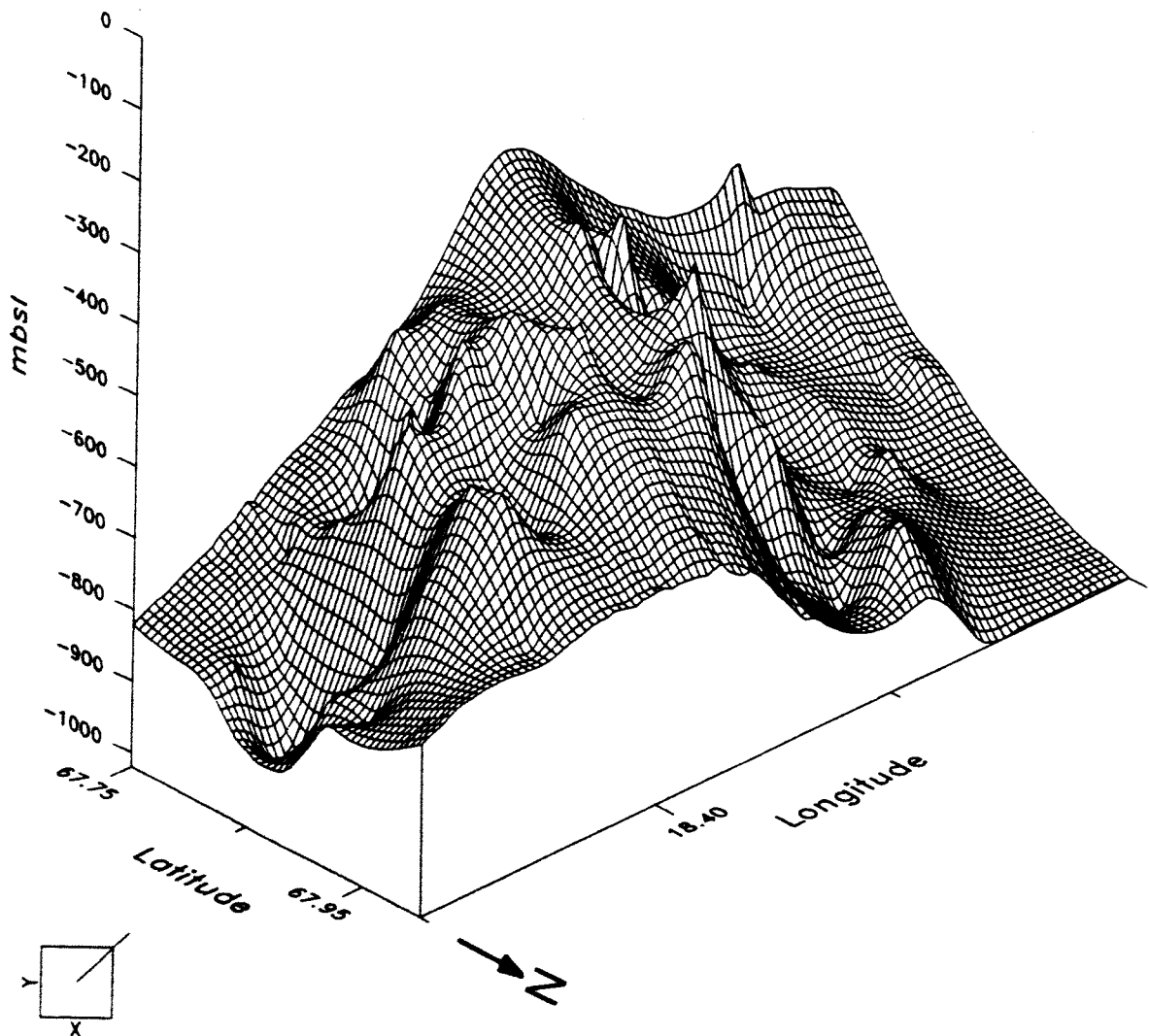


**Abb. 2:**

Morphologische Entwicklung des südlichen Kolbeinsey Rückens von S nach N anhand fünf ausgewählter 18 kHz-Echolot-Profile

Die Rückenstruktur ist hier über die gesamte Breite rauh mit einem sehr stark wechselndem Relief (Abb. 3). Der Abbruch zu den angrenzenden Becken ist sehr ausgeprägt. Am Fuß der Abbruchwände lagern mächtige Beckensedimente an. Ferner sind die randlichen Basalt-Kuppen des Rückens mit deutlich geschichteten Sedimenten bedeckt.

### Kolbeinsey-Ruecken (Profile 15a-e)



**Abb. 3:** 3-D-Geländemodell im Bereich der Profile 15a-e

Die Abb. 4 vermittelt einen Eindruck von der Sedimentbedeckung im Bereich des Profils 7. Sie zeigt die Morphologie des Rückens in einem 18 kHz-Echolotprofil und ausschnittsweise 3.5 kHz-Sedimentecholotaufzeichnungen im Bereich der Stationen 1156-1158, deren Sedimente überwiegend vulkanogen geprägt sind.

## **4.2 Sedimentologie**

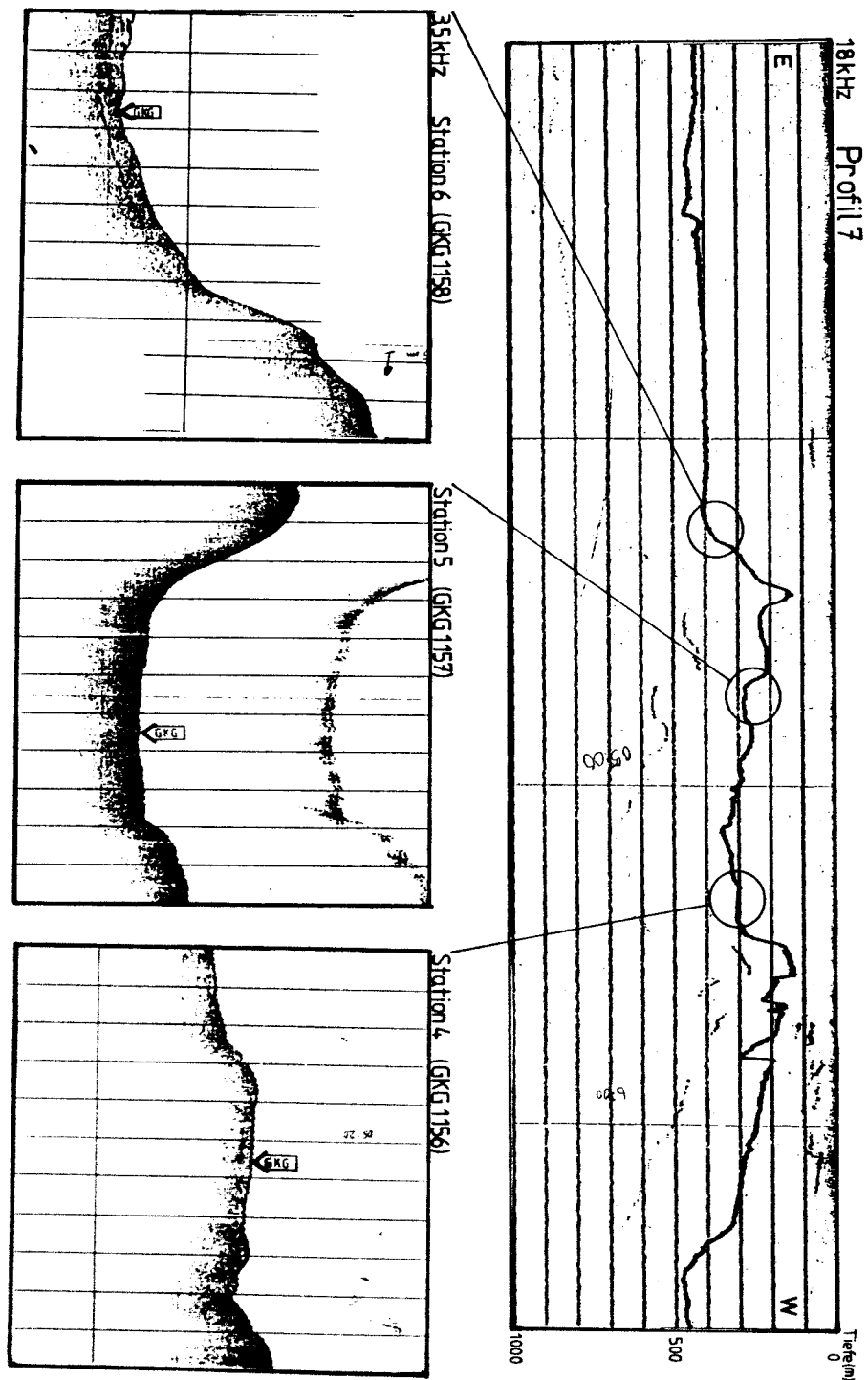
(K.S. Lackschewitz, Ch. Hass, P. Ippach, A. Kohly)

Die Sedimentbeprobung im Bereich des Kolbeinsey Rückens zwischen Island und der Spar-Fracture-Zone erfolgte mit dem Großkastengreifer (GKG) und dem Kastenlot (KAL, max. 6 m). Mit Hilfe des 3.5 kHz-Sedimentecholots wurden zuvor die Kernstationen festgelegt. Die jeweiligen Bodenwassertemperaturen wurden an allen GKG-Stationen durch das am Schwenkarm des GKG's installierte Kippthermometer ermittelt.

### **4.2.1 Kernbeschreibung und Beprobungsschema:**

Folgende Arbeiten wurden standardmäßig durchgeführt:

- Photographieren und Beschreibung der Kernoberfläche (GKG),
- Absammeln der Fauna und anschließende Konservierung (GKG),
- 0.5 cm Oberflächenprobe auf 300 cm<sup>2</sup> für benth. Foraminiferen (GKG),
- 0.5 cm Oberflächenprobe auf 100 cm<sup>2</sup> für Dinoflagellaten (GKG),
- 0.5 cm Oberflächenprobe auf 300 cm<sup>2</sup> für geochemische und sedimentologische Untersuchungen (GKG),
- Photographieren und Beschreibung des Kernprofils,
- Probennahme mittels 10 ml-Spritzen in 5 cm- (GKG) bzw. 10 cm-Intervallen (KAL) zur Wassergehaltsbestimmung,
- 0.5 m-Plexiglaskästen vom GKG und 1 m-Plexiglaskästen vom KAL für Sedimentologie und Geochemie,
- 1 Rundliner (GKG) für das Archiv,
- Beutelpuben in 2 cm-Intervallen (GKG, KAL),
- Radiographien für Sedimenttexturen (GKG, KAL).



**Abb. 4:** Morphologisches Profil südlich der Insel Kolbeinsey und 3.5 kHz-Sedimentecholot-Profilausschnitte

#### **4.2.2 Ergebnisse der makroskopischen Untersuchung der Großkastengreifer (GKG)**

Die lithologischen Kernprofile sind in Kapitel 10 dargestellt.

Eine erste, vorläufige Klassifizierung der GKG-Oberflächen zeigt eine Differenzierung in zwei Faziesbereiche:

1. "Weichbodenfazies", bestehend aus einem dunkelbraunen (10YR 4/2 bis 5YR 2/2) siltig-sandigem Schlamm mit wechselnden Tonanteilen. Diese Fazies kann durch das Vorkommen von Gesteinsfragmenten >1 cm (dropstones und/oder Vulkanoklastika) in zwei Unterfazies differenziert werden:
  - ohne Gesteinsfragmente GKG 1148, 1162, 1181
  - mit Gesteinsfragmenten GKG 1152, 1157, 1170, 1174, 1181
2. "Weichbodenfazies" mit einem deutlich höherem Anteil an pyroklastischem Material (Lapilli und Asche) in siltig-sandigem Schlamm von olivgrauer Farbe (5Y 3/2):
  - GKG-Stationen 1151, 1156, 1158, 1164

##### **4.2.2.1 Fauna**

Die Oberflächen der GKG zeigen eine überwiegend dichte Besiedelung von Polychaeten. Die Wohnröhren der Endofauna sind als dünne, senkrecht im Sediment stehende oder als dickere, horizontal auf der Oberfläche liegenden Bauten ausgebildet. Der dominierende Anteil der Epifauna wird von Ophiuridea sowie von agglutinierten Foraminiferen gestellt. Daneben finden sich kleinere Spongia, Gastropoda und Pelecypoda. Vereinzelt finden sich Amphipoda, Bryozoa und benthische Foraminiferen (*Pyrgo*).

##### **4.2.2.2 Makroskopische Beschreibung der GKG-Profile**

Die vertikale Abfolge läßt sich nach ihrer Lithologie in zwei Typen differenzieren:

- a) Kerne mit einer bräunlichen Oberfläche (GKG 1162, 1170, 1174) zeigen im Profil ebenfalls bräunliche Farben. In einer Matrix aus siltig-sandigen bis siltig-tonigen Sedimenten lassen sich Linsen von sandigem Material (GKG 1170)

erkennen. Generell läßt sich in den Profilen ein 'fining upward' feststellen. Vereinzelte Dropstones mit einem Durchmesser von 5-8 cm (GKG 1174) und Spiculae (GKG 1170 und 1174) wurden beobachtet.

b) Unter einer durch Tephrapartikel geprägten Oberfläche mit mehr oder weniger siltig-tonigen hemipelagischen Beimengungen werden die GKG-Profile 1151, 1152, 1156, 1157, 1158 und 1181 durch schwarze (N2) bis olivgraue (5Y 3/2) Aschelagen aufgebaut. Auffallend ist, daß im unteren Teil der Profile gröbere und im basalen Teil feinere Lagen mit unterschiedlichem Tonanteil vorkommen. In GKG 1158 wurden innerhalb der Aschen Foraminiferen (planktische ? Foraminiferen) und Schwammnadeln festgestellt. Die olivgrauen "feinkörnigen Sedimente" (5Y 3/2) in den GKG 1181 und 1182 enthalten vermutlich - basierend auf den Untersuchungsergebnissen der "Poseidon-Expedition 158/1" - einen hohen Anteil an unterschiedlich stark alterierten Aschen.

#### **4.2.2.3 GKG-Profile: Erste Ergebnisse**

Die Kerne südlich der Insel Kolbeinsey, die im zentralen Rückenbereich gewonnen wurden, zeichnen sich durch einen hohen Anteil vulkanischer Aschen und geringen Tonanteil aus. Diese Beobachtung bestätigt die bisherigen Untersuchungsergebnisse an Sedimenten aus diesem Seegebiet (Lackschewitz & Wallrabe-Adams, 1991). Die Sedimente aus den rückenfernen Bereichen lassen parallel zu einem ansteigenden Tongehalt einen Farbwechsel von Grauschwarz zu Olivgrau erkennen.

Nördlich der Insel Kolbeinsey weisen die westlich der Rückenachse gelegenen GKG-Stationen (1162, 1170, 1174) eine überwiegend pelagische Abfolge von sandig-siltigen Tonen bis sandigen Silten auf. Das Sediment zeigt die charakteristische dunkelbraune Farbe (10YR 4/2). Die Sedimentkerne östlich der Rückenachse 1181 und 1182 lassen dagegen mit ihren olivgrauen Farben auf einen Eintrag von vulkanischem Material schließen.

Die genannten Ablagerungsverhältnisse zeigen, daß der Eintrag vulkanischen Materials nördlich der Insel Kolbeinsey beiderseits des Rückens nicht gleichmäßig wirksam war. Diese besonderen Sedimentationsverhältnisse stehen möglicher-

weise in engem Zusammenhang mit den hydrodynamischen bzw. ozeanographischen Verhältnissen in diesem Seegebiet (Lackschewitz et al., 1991).

#### **4.2.2.4 Makroskopische Beschreibung der Kastenlotkerne (KAL)**

Es konnten 3 Kastenlotkerne mit einem Gesamtkerngewinn von 7,17 m gewonnen werden:

##### **KAL 1163**

Dieser Kern wurde westlich der Rückenachse in Höhe der Insel Kolbeinsey mit einem Kerngewinn von 300 cm gezogen. Der basale Kernabschnitt (300-189 cm) besteht aus siltigem Sand von dunkelolivgrüner Farbe (10GY 3/2). Kleine Linsen gröberer Materialien sind in diesem Abschnitt eingelagert. Eine intensive bioturbate Durchwühlung ist hier durch Wühlspuren von 1-2 cm Durchmesser dokumentiert. Sie sind als dunklere Flecken im Sediment erkennbar. Die Grenze zum Hangenden ist uneben, jedoch scharf ausgebildet.

Der folgende Abschnitt von 189-183 cm besteht aus tonig-sandigem Silt von olivschwarzer Farbe (5Y 2/1), der zum Hangenden hin kontinuierlich heller (5GY 3/2) wird und nur durch fehlende Bioturbation von dem darauffolgenden Schichtpaket (183-9 cm) abgegrenzt werden kann. Die Korngröße verändert sich nicht. Die Bioturbation in dieser Sektion wird durch Wühlspuren von 1 cm Durchmesser, gefüllt mit Sediment dunklerer Färbung, angezeigt. Zwischen 120 und 104 cm treten verstärkt Schalenbruchstücke von Muscheln auf. Die obersten 9 cm sind durch einen wassergesättigten, sandigen Silt gekennzeichnet.

Gröberes, eistransportiertes Material (> 2 mm) ist über die ganze Kernlänge selten.

##### **KAL 1171**

Dieser westlich des Rückens (bei ca. 68°N) entnommene Sedimentkern bildet die westliche Fortsetzung des bereits während POSEIDON 158/1 gezogenen KAL GEOM 0020/2. Dieser näher am Rücken gelegene Kern GEOM 0020/2 weist über die gesamte Länge (270 cm) eine vulkanische Abfolge von überwiegend siltigen Tonen in olivgrauer Farbe auf. Mit der Station 1171 soll nun der angezeigte Eintrag von vulkanischen Material in westlicher Verlängerung weiter verfolgt werden.

Der gewonnene Sedimentkern 1171 weist im basalen Abschnitt (266-222 cm) eine überwiegend hemipelagische Abfolge von braunen tonigen Silten auf, die im Bereich von 222-219 cm von einer dunkel gelblich-grünen Lage (5GY 5/2) unterbrochen wird. Rostige Flecken im Abschnitt 245-233 cm zeigen eine Oxidation eisenhaltiger Minerale an. Die Grenze zum folgenden tonig-siltigen Abschnitt (222-136 cm) ist durch einen raschen Farbwechsel von braun zu grau gekennzeichnet. Dieser Abschnitt zeigt eine sehr ähnliche Ausprägung in Lithologie und Sedimentfarbe zu dem bereits oben erwähnten Kern GEOM 0020/2. Die folgende Sequenz (136-104 cm) ist wieder aus tonig-siltigen Sedimenten mit hell- bis dunkelbraunen Farben aufgebaut. Darüber folgt wiederum eine olivgraue Abfolge (104-35 cm) gleicher Korngröße, die auf einen deutlichen Eintrag von vulkanischem Material weist. Die obersten Sedimente (35-0 cm) bestehen aus braunen sandig-siltigen Tonen. Auch in diesem Kern ist der Anteil gröberen, eistransportierten Materials gering.

#### KAL 1184

Dieses KAL wurde östlich des zentralen Rückens bei ca. 67° N gekernt. Das stark verfestigte Sediment verhinderte eine größere Eindringung des Lots und führte somit zu einem Kerngewinn von "nur" 157 cm.

Der Kern weist eine überwiegend vulkanisch beeinflusste Sedimentabfolge auf, die über die gesamte Länge durch ihre olivgraue bis olivschwarze Farbe (5Y 4/1 - 5Y 2/1) gekennzeichnet ist. Der untere Bereich (157-60 cm) ist aus einem einheitlichen sandig-siltigen Ton aufgebaut. Darüber folgen zwei Lagen (60-55 cm; 38-18 cm) von siltigen Sanden mit gröberen Einschaltungen. Die Korngrößen nehmen nach oben relativ schnell ab und liegen oberhalb 15 cm im Bereich siltiger Tone.

#### **4.2.2.5 Erste Ergebnisse der Bearbeitung der KAL-Profile**

Die Sedimentabfolge in den Kernen vom Kolbeinsey Rücken weist auf einen mehr oder weniger starken Eintrag vulkanischen Materials hin. Der Kern 1171 zeigt deutliche Wechsel von hemipelagischen und vulkanisch beeinflussten Abfolgen. Da der in unmittelbarer Nähe liegende und bereits untersuchte Kern GEOM 0020/2 über die fast gleiche Kernlänge rein vulkanisch beeinflusste Abfolgen zeigt, könnten



diese Wechsel in den Sedimenttypen von KAL 1171 auf zeitweilig unterschiedlich starke laterale Verbreitungen des vulkanischen Materials hinweisen. Zu erstellende Altersdatierungen müssen hier jedoch zunächst eine klare Korrelation dieser Sedimentkerne erbringen. Lagen unterschiedlicher Korngrößen deuten ebenfalls auf unterschiedlich starke Eintragsintensitäten, wobei Prozesse wie Umlagerungen und sedimenterozierende bzw. -ablagernde Bodenströmungen sicherlich eine wesentliche Rolle hierbei spielen (Lackschewitz et al., 1991). Insgesamt läßt sich mit diesen ersten Ergebnissen ein bedeutender Einfluß vulkanischer Prozesse auf die Sedimentation am südlichen Kolbeinsey Rücken nachweisen. Dies deutet somit auf einen aktiven Vulkanismus an diesem Rückenabschnitt noch in jüngster Zeit hin.

## **5 Zusammenfassung und Danksagung**

Die Reise 175/2 der POSEIDON führte das Schiff und seine Besatzung zu einer ungewöhnlichen Jahreszeit in die Gewässer nördlich Island. Die zu dieser Zeit normalerweise herrschenden Witterungsverhältnisse traten durch einen glücklichen Umstand nicht ein, und so konnte das geplante Programm ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden. Aber nicht nur das Wetter, sondern auch die Hilfsbereitschaft und Unterstützung von Kapitän Andresen und seiner Besatzung trugen zum Erfolg dieser Reise wesentlich bei. Die gute Atmosphäre an Bord tat ein Übriges. Hierfür danken alle Fahrtteilnehmer sehr herzlich.

Mit dieser Forschungsreise konnten die Untersuchungen im südlichen Kolbeinsey Rücken zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden.

## 6 Literatur

- DORN, W., MATTHIESSEN, J., THIEDE, J. & WALLRABE-ADAMS, H.-J. (1989): Sedimente und ihre Verbreitung südlich von Kolbeinsey.- In SPINDLER, M. (Ed.): Berichte zur Polarforschung, 59, ARKTIS V: 114-118, Bremerhaven.
- PUTEANUS, D. & WERNER, F. (1990): Bericht über Reise Nr. 158 des F.S. POSEIDON in das Seegebiet um Island.- Berichte - Reports, Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel, 38, 57 S., Kiel.
- LACKSCHEWITZ, K., NÜRNBERG, D. & WALLRABE-ADAMS, H.-J. (1989): Sedimentological characteristics of young deposits of the southern Kolbeinsey Ridge.- TERRA Abstracts, 1: 31.
- LACKSCHEWITZ, K. S. & WALLRABE-ADAMS, H.-J. (1991): Composition and origin of sediments on the mid-oceanic Kolbeinsey Ridge (N'Iceland).- Mar. Geol., 101: 71-82.
- LACKSCHEWITZ, K.S., OEHMIG, R. & WALLRABE-ADAMS, H.-J. (1991): Der mittelozeanische Rücken als Sedimentationsraum - Zusammensetzung und Dynamik der Sedimente am Kolbeinsey-Rücken. - Zbl. Geol. Paläont., Teil I, Heft 11: 1727-1738.
- MEYER, O., VOPPEL, D., FLEISCHER, U., CLOSS, H. & GERKE, K. (1972): Results of bathymetric, magnetic and gravimetric measurements between Iceland and 70°N.- Dt. Hydr. Z., 1972/5: 193-201.
- OEHMIG, R. & WALLRABE-ADAMS, H.-J. (im Druck): Hydrodynamic properties and grain size characteristics of volcanoclastic particles on the Mid-Atlantic Ridge north of Iceland (Kolbeinsey Ridge).- J. Sed. Petrol.

## 7 Liste der Fahrtteilnehmer

Christian Hass	Sedimentologie,	GEOMAR
Peter Ippach	Petrologie,	GEOMAR
Alexander Kohly	Sedimentologie,	GEOMAR
Klas Sven Lackschewitz	Sedimentologie,	GEOMAR
Sergej Neufeld	Gerätetechniker,	GTG
Christian Reimers	Sedimentologie,	GEOMAR
Christian Stolte	Geophysik,	GEOMAR
Hans-Joachim Wallrabe-Adams	Sedimentologie,	GEOMAR

## 8 Liste der Lotprofile (3.5 kHz-Sedimentecholot)

Profil-Nr. *)	Stat.-Nr.	N-Breite	W-Länge	Richtung	Wassertiefe
1	1146	66°20.00'	20°00.00'	80°	156 m
		66°27.99'	17°52.15'		89 m
2	1147	66°28.12'	17°51.97'	360°	90 m
		66°46.00'	17°52.08'		389 m
3	1149	66°45.99'	17°52.02'	272°	357 m
		66°47.00'	18°49.99'		26 m
4	1150	66°47.11'	18°50.10'	68°	628 m
		66°55.00'	18°00.01'		429 m
5	1153	66°55.00'	18°00.23'	282°	426 m
		67°00.04'	18°59.94'		511 m
6	1154	67°00.70'	18°00.29'	78°	511 m
		67°05.02'	18°00.00'		428 m
7	1155	67°05.29'	18°00.13'	270°	430 m
		67°05.01'	19°00.00'		460 m
8	1159	67°05.05'	18°19.99'	305°	410 m
		67°16.01'	19°00.00'		476 m
9	1160	67°16.06'	18°59.95'	56°	475 m
		67°27.08'	18°18.00'		555 m
10	1161	67°27.08'	18°18.40'	275°	555 m
		67°28.00'	18°59.95'		428 m
11	1165	67°27.35'	18°45.18'	54°	482 m
		67°33.00'	18°26.54'		483 m
12	1166	67°33.16'	18°26.84'	312°	491 m
		67°39.00'	18°44.02'		455 m
13	1167	67°39.19'	18°43.82'	51°	457 m
		67°47.04'	18°18.00'		766 m
14	1168	67°47.50'	18°18.11'	326°	775 m
		68°01.02'	18°42.02'		1028 m
15a	1172	67°47.02'	18°49.98'	90°	760 m
		67°47.01'	18°10.00'		874 m
15b	1173	67°49.00'	18°10.11'	270°	821 m
		67°49.00'	18°50.00'		849 m
15c	1176	67°51.00'	18°10.00'	270°	1002 m
		67°51.00'	18°50.00'		900 m
15d	1177	67°53.00'	18°50.00'	90°	936 m
		67°53.00'	18°10.00'		782 m
15e	1178	67°55.01'	18°10.10'	270°	983 m
		67°55.00'	18°50.00'		978 m
16	1179	67°55.00'	18°50.00'	164°	978 m
		67°27.13'	18°28.57'		430 m

\*) Profil-Nr. in Abb. 1)

© - Zahlen im Kreis

## 9 Stationsliste

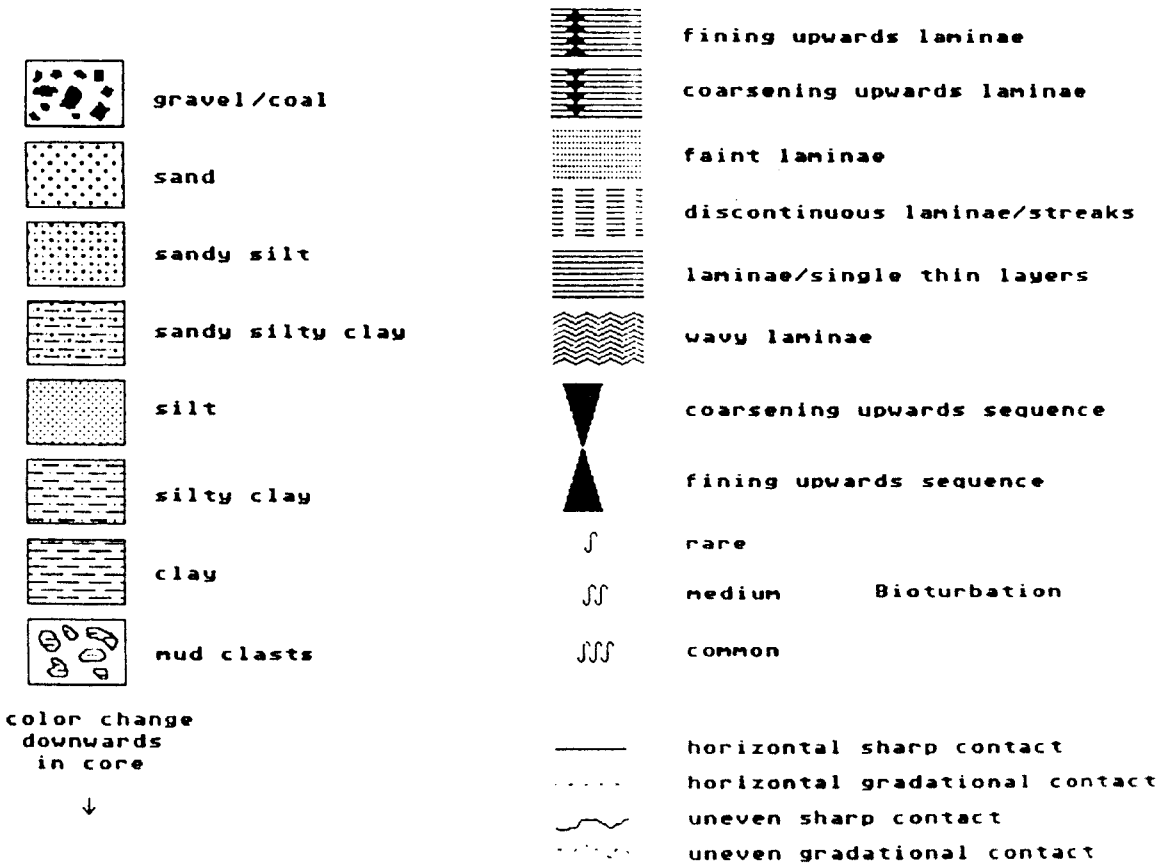
Nr. *)	Stat.Nr.	N-Breite	W-Länge	Tiefe	Temperatur	Gerät
1	1148	66°34.28'	17°52.17'	223 m	5.80 °C	GKG
2	1151	66°52.60'	18°15.09'	361 m	2.18 °C	GKG
3	1152	66°54.23'	18°04.32'	457 m	0.0043	GKG
4	1156	67°05.13'	18°38.00'	311 m	1.74 °C	GKG
5	1157	67°04.93'	18°28.81'	270 m	2.51 °C	GKG
6	1158	67°05.05'	18°19.99'	410 m	0.16 °C	GKG
7	1162	67°27.76'	18°52.16'	464 m	-0.21 °C	GKG
	1163	67°27.73'	18°52.25'	464 m		KAL
8	1164	67°27.50'	18°45.64'	477 m	-0.18 °C	GKG
9	1169	68°57.64'	18°36.60'	934 m	n.d.	GKG, leer
	1170	67°57.61'	18°36.77'	929 m	-0.55 °C	GKG
	1171	67°57.56'	18°36.70'	935 m		KAL
10	1174	67°48.94'	18°39.13'	786 m	-0.53 °C	GKG
11	1175	67°49.04'	18°23.01'	589 m	-0.37 °C	GKG
12	1180	67°27.01'	18°28.44'	434 m	-0.22 °C	GKG, leer
	1181	67°26.97'	18°28.65'	430 m	-0.20 °C	GKG
13	1182	67°27.08'	18°22.36'	498 m	n.d.	GKG
	1183	67°26.97'	18°22.46'	498 m		KAL, leer
	1184	67°26.79'	18°22.29'	497 m		KAL

\*) Nr. = Position in Abb. 1

n.d.: no data

10    Lithologische Profile

Legende



## **ROCK-COLOR CHART**

### **Liste der Gesteinsfarben**

#### **HUE 5 YR**

5 YR 3/2	Grayish brown
5 YR 2/2	Dusky brown

#### **HUE 10 YR**

10 YR 5/4	Moderate yellowish brown
10 YR 6/2	Pale yellowish brown
10 YR 4/2	Dark yellowish brown
19 YR 2/2	Dusky yellowish brown

#### **HUE 5 Y**

5 Y 4/4	Moderate olive brown
5 Y 5/2	Light olive gray
5 Y 4/2	Moderate olive gray
5 Y 3/2	Olive gray
5 Y 4/1	Olive gray
5 Y 2/1	Olive black

#### **HUE 10 Y**

10 Y 4/2	Grayish olive
----------	---------------

#### **HUE 5 GY**

5 GY 3/2	Grayish olive green
----------	---------------------

#### **HUE N**

N 4	Medium dark gray
-----	------------------

Core No. PO 175/2 - 1148/1-GKG

Water Depth: 223 m

N 66°34.24'

W 17°52.17'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
10				5YR 2/2	silty sand (dusky brown)  with sand lenses	surface: abundant wormtubes serpulids and single bryozoan fragments
20						

EOC 25cm

Core No. PO 175/2 - 1151/1-GKG

Water Depth: 316 m

N 66°52.60'

W 18°15.09'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR4/2	volcanic sand	
				5YR3/2	oxidation zone (grayish brown)	
10				10YR4/2	silty sand (dark yellowish brown) lenses of volcanic sand	
				10YR2/2	volcanic sand (dusky yellowish brown)	

EOC 18cm

Core No. PO 175/2 - 1152/1-GK6

Water Depth: 457 m

N 66°54.23'

W 18°04.32'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR4/2	silty sand (dark yellowish brown) with basalt fragments	
				10YR4/2	volcanic sand dark gray-grayish black (mostly volc. glass) fining upwards	rare dropstones 1cm 2 ophiourids large aggl. forams wormtubes
10						
20					at 22cm mya shell	

EOC25cm

Core No. PO 175/2 - 1156/1-GK6

Water Depth: 311 m

N 67°05.13'

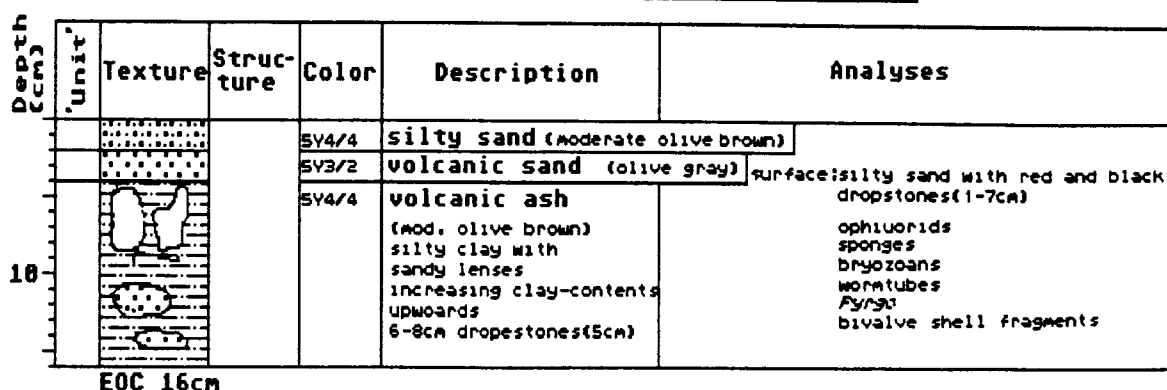
W 18°38.00'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				5Y 3/2	volcanic sand (olive gray) silty sand	surface: silty sand with amphipods, wormtubes, sponges, gastropods, shell fragments, agglut. benthic foraminifers
10						
20						

EOC 27cm



N 67°04.93'  
W 18°28.81'



N 67°05.05'  
W 18°19.99'

Depth (cm)	'Unit'	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
0-10				5V4/2	volcanic sand (moderate olive brown)  silty sand  some foraminifers  abundant sponge spicules	surface: ophiuroids worm tubes aggl. forams copepods rare <i>Pyrgus</i> bivalves gastropods
10-40				5V3/2	volcanic sand (olive gray) with some forams  abundant sponge spicules	

EOC 48cm

Core No. PO 175/2 - 1162/1-GKG

Water Depth: 464 m

N 67°27.73'

W 18°52.16'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR4/2	sandy silty clay (dark yellowish brown)	surface: ophiuroids serp. tubes bivalve fragments worm tubes some sponge spicules
				10Y4/2	silty clay (grayish olive) no stratification visible	
10						
20						
30						
40						
48						

EOC 48cm

Core No. PO 175/2 - 1164/1-GKG

Water Depth: 477 m

N 67°27.50'

W 18°45.64'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				5Y4/2	surface: silty sand, with abundant (moderate olive gray)	volcanic sand biogens: gastropods ophiuroids worm tubes aggl. forams copepods sponges
				10Y4/2	clayey silt (grayish olive) no stratification visible	
10						
20						
30						

EOC 35cm

Core No. PO 175/2 - 1170/1-GKG

Water Depth: 929 m

N 67°57.61'  
W 18°36.77'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR 4/2	sandy silty clay (dark yellowish brown) some sponge spiculae	surface: sandy silty clay
10			∫	10YR 5/4	silty clay (moderate yellowish brown) 12cm (5mm) rare mud clasts 5YR 5/6 light mod. brown	soft, slightly uneven rare dropstones (1cm), black, well rounded rare <i>Fungus</i> ophuroids, some with sponge spicules
20			∫		sponge spicules	
30						
40					35-36cm lenses of sandy silty clay (5YR3/2, grayish brown)	

EOC 45cm

Core No. PO 175/2 - 1174/1-GKG

Water Depth: 786 m

N 67°48.94'  
W 18°39.13'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR4/2	silty sand (dark yellowish brown) some sponge spiculae	surface: silty sand soft, uneven disturbed ophuroids sponges worm tubes
10				10YR4/2	silty sand (dark yellowish brown) 12cm dropstone(5-8cm)	dropstone(15cm, diameter)
20						

EOC 24cm

Core No. PO 175/2 - 1181/1-GKG

Water Depth: 430 m

N 67°26.97'  
W 18°28.65'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR4/2	surface: silty sand	(dark yellowish brown) uneven soft
				5Y3/2	silty clayey sand (olive gray)	abundant wormtubes ophiuroids, sponges, rare <i>Pyrgos</i>
10						
20					15-25cm lenses of silty sand	
30					abundant sponge spiculae	

EOC 30cm

Core No. PO 175/2 - 1182/1-GKG

Water Depth: 498 m

N 67°27.88'  
W 18°22.36'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
				10YR4/2	surface: sandy silt	(dark yellowish brown)
				5Y5/2	silty clay (light olive gray)	with volcanic sand dropestone (1.5cm) biogebbs: abundant wormtubes sponge spicules ophiuroids sponges <i>Pyrgos</i> snail
10						
20						
30				5Y5/2	silty clay	
					lighter and darker spots (upto 5cm diameter)	
40				5YR4/1	fine silt to clay (olive gray)	

EOC 48cm

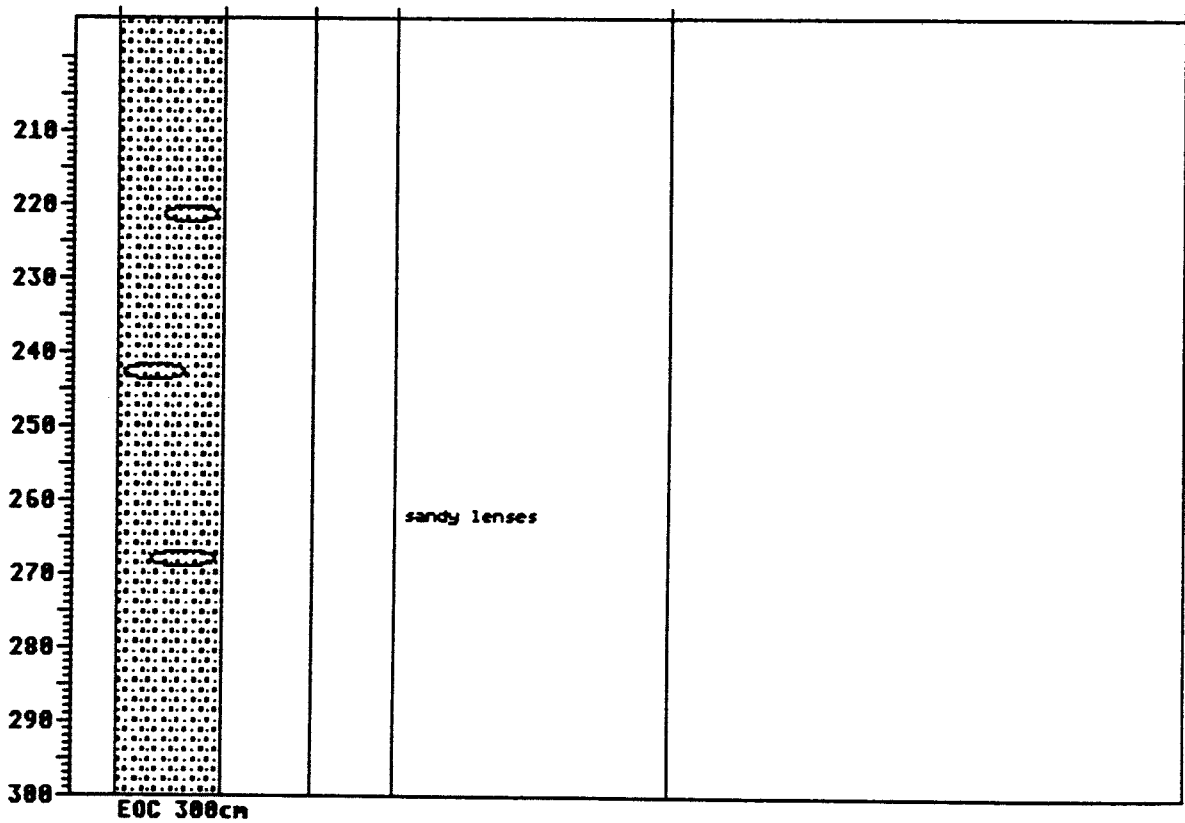
Core No. PO 175/2 - 1163/1-KAL

Water Depth: 464 m

N 67°27.73'

W 180°52.25'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
10				SGV3/2	sandy silt, wet (grayish olive green)	
20				SGV3/2	sandy clayey silt	
30						
40						
50						
60						
70						
80						
90						
100						
110						
120					104-120cm shells	
130						
140						
150						
160						
170						
180						
190				SV2/1	clayey sandy silt	
200				SGV3/2	silty sand (grayish oliv green)	



Core No. PO 175/2 - 1171/1-KAL

Water Depth: 935 m

N 67°57.56'

W 18°36.70'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
10				10VR4/2	sandy silty clay sediment-water-interface	
10				—	sandy silty clay fewer water-contents	
20				10VR5/4		
20				10VR4/2	clayey sandy silt (dark yellowish brown to olive gray)	
30				—	mottled	
30				5V3/2		
40				5V2/1	clayey silt (olive black)	
50						
60						
70						
80						
90						
100						
110				10VR6/2	clayey silt (pale yellowish brown to moderate yellowish brown)	
110				—		
120				10VR5/4	116-121 higher water contents 105-114 bioturbated 120-130 2-3 lighter zones 127-130 small mudballs (3mm)	
130						
140				N4	clayey silt (medium dark gray) 144 mudballs (3mm)	
150						
160					162-165 burrows 166 dropestone (15mm)	
170						
180						
190						
200						

210			210 mudclasts or dropstones	
220				
230		10YR5/4	clayey silt (moderate yellowish brown)	
240			219-222 5GY5/2 dusky yellowish green	
250			233-235 sandy layers	
260			222-245 rusty spots	
			238 dropestone (5AA)	

EOC 266cm



Core No. PO 175/2 - 1184/1-KAL

Water Depth: 497 m

N 67°26.79'

W 18°22.29'

Depth (cm)	Unit	Texture	Structure	Color	Description	Analyses
10				5V4/1	clayey silt (olive gray)	
20					silty sand with gravel(1cm)	
30					17-28cm slag (4cm)	
40				↓	clayey sandy silt	
50						
60					silty sand	
70					sandy silty clay lenses of silty sand	
80					81-84cm dropstone(3-4cm)	
90						
100					sandy silty clay (olive black)	
110						
120				↓		
130						
140				5V2/1		
150						

EOC 157cm